SUOMALAISEN ELÄIN- JA KASVITIETEELLISEN SEURAN VANAMON ELÄINTIETEELLISIÄ JULKAISUJA
OSA 12. N:o 1.
ANNALES ZOOLOGICI SOCIETATIS ZOOLOGICÆ BOTANICÆ FENNICÆ VANAMO
TOM. 12. N:o 1.

ÜBER REGIONALE VERBREITUNG UND ANZAHL DER LANDVÖGEL IN SÜD- UND MITTELFINNLAND, BESONDERS IN DEREN ÖSTLICHEN TEILEN, IM LICHTE VON QUANTITATIVEN UNTERSUCHUNGEN

I

ALLGEMEINER TEIL

EINARI MERIKALLIO

10 Karten, 9 Diagramme und 23 Tabellen im Text nebst 5 Tabellenbeilagen

Suomenkielinen selostus:
Maalintujen alueellisesta levinneisyydestä ja lukumäärästä Etelä- ja Keski-Suomessa, erityisesti niiden itäosassa, kvantitatiivisten tutkimusten valossa. I. Yleinen osa

HELSINKI 1946

Eingeliefert am 1. XI. 1945
Gedruckt am 27. IV. 1946

HELSINKI 1946
DRUCKEREI-A.G. DER FINNISCHEN LITERATURGESELLSCHAFT

VORWORT.

Meine im Sommer 1942 durchgeführten Untersuchungen über die Verbreitung und Zahlenverhältnisse der Vogelfauna in Ostfinnland, deren Resultate das Thema der vorliegenden Abhandlung darstellen, bilden zusammen mit meinen übrigen neueren Linientaxierungen aus den Jahren 1941–45 eine Fortsetzung zu den schon im Jahre 1909 zunächst in bescheidenem Ausmass begonnenen einschlägigen Ermittlungen, als deren endgültiges Ziel dem Verfasser die regionale und quantitative Klärung der gesamten Vogelfauna Finnlands vorgeschwebt hat. Einen erneuten Anstoss erhielten diese Bestrebungen, namentlich in betreff Ostfinnlands, durch die von meinem Onkel, Amtsschreiber Osk. E. Hellemaa im Herbst 1940 im Ornithologischen Verein Finnlands gestellte »Preisaufgabe» zur Klärung des quantitativen Auftretens gewisser von ihm genannter Vogelarten in Finnland. (Als ein Nebenresultat derselben ist von mir der Aufsatz »Suomen lintujen lukumäärän arvioimisesta» [»Über die Taxierung der Vogelzahl in Finnland»; 1944] erschienen.) Beim Einleiten der diesbezüglichen Untersuchungen stellte es sich bald heraus, dass namentlich die quantitative Ermittlung der ostfinnischen Vogelwelt, sowohl an dem Teil meiner eigenen Untersuchungen wie auch im ganzen, grosse Lücken aufwies. Um in dieser Hinsicht einen Ausgleich herbeizuführen, beschloss ich daher, meine Untersuchungen gerade in dieses Gebiet zu verlegen.

Für die Arbeiten der Jahre 1942 und 1943 habe ich von der Finnischen Zoologisch-Botanischen Gesellschaft Vanamo, für die des Sommers 1943 vom Ornithologischen Verein Finnlands und für die Drucklegung der in der vorliegenden Untersuchung niedergelegten Resultate von der Finnischen Akademie der Wissenschaften wirtschaftliche Stütze empfangen dürfen. Allen diesen Institutionen sage ich hier meinen besten Dank. Ebenso danke ich Herrn Professor Dr. I. Välikangas, der sich mir in steter Bereitwilligkeit mit wichtigen Ratschlägen zur Verfügung gestellt hat und auf jede Weise bestrebt war, meine Untersuchungen und deren Veröffentlichung zu fördern. Grössten Dank schulde ich auch dem Bahnbrecher unserer quantitativen Vogelforschung, Herrn Professor Dr. P. Palmgren, der mir mit vielen wertvollen Fingerweisen beigestanden hat. In meteorologischen Fragen habe ich mich mit Herrn Professor Dr. J. Keränen beraten dürfen. Ferner stehe ich in Dankesschuld an die Herren Professoren Dr. M. Sauramo und

V. KUJALA, die die Freundlichkeit hatten, einige Stellen im Manuskript zu überprüfen, sowie an Herrn H. EDELMANN, der mit dankenswerter Anteilnahme für das sprachliche Gewand der Untersuchung gesorgt hat. Mag. phil., Fräulein TOINI VAINIO endlich sei für die sorgfältige Ausführung der Diagramme und Karten bestens gedankt.

Der später getrennt erscheinende zweite Teil der vorliegenden Abhandlung wird sich mit der Verbreitung und den Zahlenverhältnissen der einzelnen Arten befassen.

Kerava, den 6. September 1945.

EINARI MERIKALLIO.

INHALTSVERZEICHNIS.

VERZEICHNIS DER ABKÜRZUNGEN.

Grundbegriffe.

Grs = Grundstreifen (bis 25 m beiderseits der Grundlinie).
Hrs = Horstreifen (gesamter Wahrnehmungskreis).
NO-Gebiet = nordostliches Teilgebiet.
SW- » = sudwestliches »
NS-Verhaltnis = gegenseitiges Mengenverhaltnis der nordlichen und sudlichen Arten. in Prozenten der nordlichen von der Summe beider.

Waldtypen:

AT = *Athyrium*-Typ
EMT = *Empetrum – Myrtillus* -Typ
ErClT = Erikazeen - *Cladina* -Typ
EVT = *Empetrum – Vaccinium* -Typ
FT = Farn-Typ
GDT = *Geranium – Dryopteris* -Typ
GDMT = *Geranium – Dryopteris – Myrtillus*-Typ
H = Sammelbezeichnung fur die Haintypen
HMT = *Hylocomium – Myrtillus*- (Dickmoos-)Typ
ClT = *Cladina*-Typ
CT = *Calluna*-Typ
MT = *Myrtillus*-Typ
OHT = *Oxalis*-Haintyp
OMT = *Oxalis – Myrtillus* -Typ
OMaT = *Oxalis – Majanthemum* -Typ
PyT = *Pyrola*-Typ
ST = *Sanicula*-Typ
VT = *Vaccinium*-Typ

Sonstige Biotopbezeichnungen.

Anb = Anbauflachen
Fw = Fichtenwald
Kw = Kiefernwald
Lw = Laubwald
Mw = Mischwald
Nw = Nadelwald
oRm = offenes Reisermoor
Rm = Reisermoor
W = Wald
wBr = wuchsiges Bruchmoor
Wm = Weissmoor
wRm = wuchsiges Reisermoor

I. EINLEITUNG.

Die Abhängigkeit der Verbreitung der Vögel von äusseren, oft regional ungleichmässig wirkenden und sogar nur inselförmig obwaltenden Faktoren (wie z.B. dem Klima, der Vegetation) führt es mit sich, dass die Grenzen der Verbreitungsgebiete oft keineswegs scharf und deutlich ausgeprägt sind. Bei Erweiterung des Wohngebietes werden (vgl. z.B. KALELA 1942 b, p. 59) ausserhalb des alten Wohngebietes zunächst die günstigsten Standorte besiedelt, wobei namentlich die Vögel auch ziemlich getrennt liegende Gegenden aufsuchen können. Ebenso dürfte bei der Schwächung der das Gedeihen einer Art fördernden Faktoren eine allmähliche Abnahme eintreten: der Abstand zwischen den nistenden Paaren wird grösser oder die Besiedlung durch zwischengeschaltete unbewohnte Gebiete unzusammenhängend. Beim Studium der Vogelverbreitung und ihrer Ursachen ist also den regionalen Quantitätsänderungen eine ansehnliche Bedeutung beizumessen. Dies ist wichtig nicht nur im Hinblick auf die Klärung der Verbreitungsgrenzen und des Hauptpopulationsgebietes einer Art oder etwa die Ermittlung ihrer verschiedenen Verbreitungszonen (vgl. BODENHEIMER 1931, p. 104–105), sondern unerlässlich auch vom Standpunkt des Studiums der Ökologie der in einem bestimmten Gebiet auftretenden Arten. Jede Art scheint in so empfindlichem Masse von dem Einfluss zahlreicher verschiedener Faktoren abhängig zu sein, dass dadurch schon innerhalb begrenzter Gebiete Schwankungen entstehen. BODENHEIMER (op.c.) hat in betreff der Insekten folgende Verbreitungszonen unterschieden: 1. Die optimale Zone, wo sich die Art kräftig vermehrt und wo ihr Bestand zahlreich und konstant ist; 2. die günstige Zone, wo die Anzahl der Art infolge der Schwankungen in dem das Gedeihen der Art beeinflussenden Faktorenkomplex variiert; 3. die ungünstige Zone, wo die Art zwar noch regelmässig vorkommt, wo aber Perioden kräftiger Vermehrung nicht mehr zu verzeichnen sind; 4. die äussere Zone, wo die Art nur zufällig auftritt und wo sie sich auch nur gelegentlich vermehrt. Diese Einteilung gilt auch in bezug auf die Vögel. Sie vermittelt uns ein klares Bild von der Verbreitung der Vögel und liefert einen Grund für die Erfassung und kausale Erklärung der zeitweise eintretenden regionalen und quantitativen Veränderungen. Und zu diesem Zweck sind quantitative Vogeluntersuchungen nötig. Eine besondere Bedeutung hat das quantitative Studium bei der Klärung der Entstehung neuer Arten und geo-

graphischer Rassen schon bestehender erlangt (vgl. WRIGHT 1931, 1932, 1935; DOBZHANSKY 1939; PALMGREN 1942). KALELA (1942 b, p. 64) umreisst die bedeutsame Rolle der quantitativen Forschung, die immer neue Gebietseroberungen mache und Leben in das Verbreitungsbild der Arten bringe, das bisher für den Forscher lediglich eine durch Linien begrenzbare Kartenfigur bedeutet habe.

Die durch J. A. PALMÉN (1885, 1908) angeregten und nach seinen Anweisungen in unserem Lande am Ende des vorigen Jahrhunderts eingeleiteten lokalfaunistischen Vogeluntersuchungen wuchsen von zunächst nur bescheidenen Artenverzeichnissen allmählich zu weitumfassenden Darstellungen über das Leben der Vogel, wie über den Zug, das Nisten, die Standortsabhängigkeit, die Nahrung, das Problem Schaden und Nutzen u.dgl.m., an. Der quantitative Grund war indessen bei diesen Untersuchungen durchgehends schwach. Dieser Umstand rief die Bestrebung wach zu einer exakteren Erfassung der Reichlichkeitsverhältnisse der Vogel, und den ersten Ansätzen hierzu begegnen wir denn auch in einigen Untersuchungen aus dem Anfang dieses Jahrhunderts (KIVIRIKKO 1908; FINNILÄ 1915; HILDÉN 1916, 1920, 1921; MERIKALLIO 1917 c). Die erste umfangreichere Studie, bei welcher sich die Reichlichkeitsbestimmungen gänzlich auf quantitative Ermittlungen oder auf genaue quantitative Schätzungen gründen, war Verfassers Arbeit über die Vogelfauna der Gegend von Oulanka und Südost-Kuolajärvi (1921). – Weil die Entstehung und Entwicklung der quantitativen ornithologischen Forschung in zahlreichen Untersuchungen schon ausführlich dargestellt worden ist (siehe z.B. PALMGREN 1930, p. 58 – 60), erübrigt es sich hier, des weiteren darauf einzugehen.

Eine neue Phase im quantitativen Vogelstudium unseres Landes wurde jedoch erst durch die im Jahre 1930 erschienene Abhandlung von PALMGREN über die Vogelfauna der Wälder Südfinnlands eingeleitet. Dieselbe gründet sich auf Untersuchungen, ausgeführt zur Hauptsache auf Åland, doch auch in Padasjoki, Sortavala, Suistamo und Tvärminne, und sie versetzte die lokalfaunistischen Vogeluntersuchungen endgültig auf einen festen quantitativen Grund. Die neuesten und vollkommensten, auf dem von PALMGREN geschaffenen Grund ruhenden Untersuchungen bei uns sind die von VÄLIKANGAS (1937), GRENQUIST (1938) und SOVERI (1940). Von diesen betrifft die erstgenannte die etwas mehr als 20 km² grosse, im Finnischen Meerbusen gelegene Insel Suursaari, die Studie GRENQUISTS den 47 km² umfassenden Kökar-Archipel im südwestfinnischen Schärenhof und diejenige von SOVERI das bis 545 km² erreichende südfinnische Inlandkirchspiel Lammi.

Die quantitativen Vogeluntersuchungen haben in unserem Lande an erster Stelle die biotopmässige Verteilung der einzelnen Arten sowie den Einfluss des Biotops selbst auf das Vorkommen der Arten in verschiedenen Teilen des gewählten Untersuchungsgebietes betroffen. Die Arbeit von VÄLIKANGAS (op.c.) zeichnet sich unter den hiesigen durch ihre Methode aus, indem die Beobachtungen eines grossen Untersuchungsgebietes schon im Felde in mitgeführte Arbeitskarten eingetragen wurden. Sie liefern dadurch einen sicheren Grund

auch für die Ermittlung quantitativer Gesamtwerte, was bisher nur selten, und zwar vorwiegend nur auf sehr begrenzten Flächen erreicht worden war. Das ist auch auf der Basis der Biotopuntersuchung in der Tat keineswegs leicht, denn schon allein die Erschliessung der verschiedenen Lebenskreise eines Gebietes und des Anteils der einzelnen Vogelarten an denselben ist eine schwierige Aufgabe, und eine zweite, nicht minder schwierige, stellt die Ermittlung der Menge der auf diese Weise herausgestellten Biotope im Untersuchungsgebiet dar. Nur selten hat man sich daran gewagt, auf Grund von Biotopermittlungen Berechnungen über die Vogelzahl eines grösseren Gebietes anzustellen (PALMGREN 1929, 1942; SOVERI 1940, p. 138 – 141 über die Waldvögel im Kirchspiel Lammi) oder m.a.W. ein oft vermisstes Querschnittsbild von dem Vogelbestand zustandezubringen. Wenn die Probeflächen – um die Probeflachenmethode hat es sich bei den Biotopuntersuchungen auch meistens gehandelt – auf das ganze Untersuchungsgebiet ausgedehnt werden, wenn m.a.W. das ganze untersuchte Gebiet mit seinen verschiedenen Biotopen eine einzige grosse Probefläche darstellt, ein Verfahren, dessen sich neben VÄLIKANGAS u.a. KARÉN (1933, 1935) und PALMGREN, AHLQVIST & LUTHER (1938) bedient haben, so ergibt sich das Resultat für das ganze Untersuchungsgebiet direkt, d.h., die exakten Zahlenverhaltnisse für die Vogelfauna des Gebietes sind dadurch unmittelbar gegeben, ohne dass es etwa den verschiedensten, ihrer Wirkung nach mehr oder minder unbekannten Biotopfaktoren möglich wäre, das Endergebnis storend zu beeinflussen. Es leuchtet ein, dass, wenn man auf Grund verschiedene Biotope repräsentierender Probeflächen die Vogelzahl eines grösseren Gebietes berechnet, jene unbekannten Faktoren den Anlass zu schlimmen Fehlern bilden konnen. Anderseits ist natürlich ohne weiteres klar, dass es weder nach der Kartierungsmethode noch nach irgendeinem anderen beliebigen Verfahren menschlich möglich ist, exakte Werte anders als nur auf relativ begrenzten Flächen zu erzielen.

Jene der Probeflächenmethode anhaftenden Schwierigkeiten zur Erzielung quantitativer Gesamtwerte und Querschnittsbilder auf Grund der Biotopuntersuchung (vgl. SOVERI 1940, p. 17) verursachten es, dass der Verfasser, der sich bei seinen früheren Untersuchungen anfangs dieser Methode bedient hatte (siehe MERIKALLIO 1941, p. 4), sie später zugunsten der Linientaxierung fallen liess. Betrachtet man die die Vegetation und die Verteilung der Besiedlung in Finnland darstellenden Karten (Suomen Kartasto 1925, Karten 13 – 16), so erhält man schon eine Ahnung von der Buntheit, die in bezug auf die Standortsverteilung in unserem Lande herrscht – und doch sind in jenen Karten nur sieben Biotope dargestellt. Unternähmen wir noch eine weitere Aufteilung dieser Biotopgruppen nach Holzart, Waldtyp, Dichte, Alter u.dgl.m. – um wohl die wichtigsten, das Gedeihen der Vögel im bewaldeten Gelände beeinflussenden Faktoren zu nennen –, so würde sich die Buntheit der Kar-

ten vervielfältigen und würde dadurch sicher noch aufdringlicher den Vorzug der Linientaxierungsmethode bei Schätzungen der totalen Vogelzahlen in ausgedehnteren Gebieten zum Ausdruck bringen, denn sie ermöglicht bei relativ geringem Arbeitsaufwand eine effektivere Einbeziehung der die Verbreitung und Anzahl der Vögel beeinflussenden Faktoren in den Kreis der Untersuchung, sie liefert m. a. W., wie PALMGREN (1936, p. 160) bemerkt, einen vorzüglichen Querschnitt durch die Vogelfauna des Gebietes. Die Methode erinnert an das Verfahren, das bei der allgemeinen Linientaxierung der Wälder Finnlands (vgl. ILVESSALO 1927, 1942) befolgt worden ist. Der einzige Autor, der sich ausschliesslich der Linientaxierungsmethode in grösserem Umfang während der Brutzeit der Vögel bedient hat, ist KALELA (1938, p. 116–123), dessen Linien im Gebiet des Längelmänvesi-Sees auf der mittleren Höhe Südfinnlands insgesamt 54.4 km (davon 49.3 km Land) umfassen und zur Ermittlung der Reichlichkeit, biotopmässigen (standortsmässigen) Verteilung und allgemeinen Verbreitung der Vögel im besagten Gebiet gedient haben. Die Ergebnisse werden indessen nicht in Form von quantitativen Biotop- bzw. Gesamtwerten (d.h. für das gesamte jeweils in Betracht kommende Gebiet geltenden Werten) mitgeteilt. Kleinere Untersuchungen – vornehmlich zur Klärung der winterlichen Vogelfauna – sind von KLOCKARS (1936), PALMGREN (1936, 1943), BERGROTH & BRUUN (1939) und LEHTONEN (1943 b) veröffentlicht worden, und ferner haben sich der Verfasser (1917 c, 1921, 1944) und PUTKONEN (1942) der Linientaxierungsmethode parallel neben dem Probeflächenverfahren bedient.

Trotzdem aus unserem Lande, wie erwähnt, schon zahlreiche lokalfaunistische Vogeluntersuchungen nebst kleineren Studien und Einzelmitteilungen entweder gedruckt oder unveröffentlicht (in dem im Zoologischen Museum der Universität Helsinki aufbewahrten sog. »Archiv Palmén») vorliegen, so wird man, wenn man sich vornimmt, die Verbreitung und das zahlenmässige Vorkommen irgendeiner Art in Finnland zu ermitteln, alsbald grosser Lücken, Mängel und Ungleichmässigkeiten gewahr. Das Material ist ungleichmässig auf die verschiedenen Teile des Landes verteilt, die Angaben stammen aus sehr verschiedenen Zeiten und die bei den Mengenschätzungen angewendete Terminologie ist in höchstem Masse subjektiv gewesen, so dass der Gebrauch der älteren Untersuchungen in dieser Hinsicht fast unmöglich gemacht worden ist. Und schliesslich ist auch die Benutzung der modernen Biotopuntersuchungen vom Standpunkt der Erzielung quantitativer Gesamtwerte für unsere Vogelfauna schwierig, weil jegliche exakte Ermittlungen darüber fehlen, welches all die verschiedenen Biotop- u.a. Faktoren sind, die die Verbreitung der Vögel regeln, und, wie PALMGREN (1942, p. 218) bemerkt, welches die Verbreitung dieser Faktoren in Finnland ist. Auch die Tatsache, dass die Arten im Zentrum und in der Peripherie ihrer Verbreitungsgebiete verschiedene Biotopansprüche aufweisen (siehe KALELA 1942 b, p. 60), ist danach angetan, die Generalisierung der auf einzelnen Biotopen erzielten

Ergebnisse zu erschweren. Wir besitzen verdienstvolle Untersuchungen über die Verbreitung der verschiedenen Waldtypen in Finnland (vor allem muss hier ILVESSALO 1942 erwähnt werden), allein auch sie reichen nicht völlig aus, denn je nach dem Alter und dem verschiedenen Dichtstand der Holzarten und je nach der verschiedenen Ausbildung der Untervegetation u.dgl.m. zerfallen die Waldtypen in Wirklichkeit in eine grosse Anzahl von Unterbiotopen, die den verschiedenen Vogelarten sehr ungleiche Lebensbedingungen darbieten, dadurch auch ihre Verbreitung beeinflussend und es verhindernd, auf diesem Wege zur Klarheit über die faktischen Zahlenverhältnisse der gesamten Vogelfauna und ihrer einzelnen Arten zu kommen. Ausserdem ist die Vogelfauna unserer unbewaldeten Flächen quantitativ noch ziemlich mangelhaft erforscht und vermag so keinen Grund darzubieten für die regionale und zahlenmässige Erschliessung unserer Ornis. Und endlich dürfte sich eine solche Erschliessung auch auf Grund noch so eingehender quantitativer Untersuchungen kaum erzielen lassen, wenn diese nicht gleichmässig über das ganze Land verteilt sind, denn z.B. ein bestimmter Biotop in Nordfinnland beherbergt keineswegs den gleichen Artenbestand und die gleiche Vogelzahl wie der entsprechende Biotop in Sudfinnland. Es dürfte bei uns ferner Arten geben, deren Verbreitung kaum einzig auf Grund herrschender äusserer Faktoren, ohne Rücksicht auf historische Umstände, erklärt werden kann.

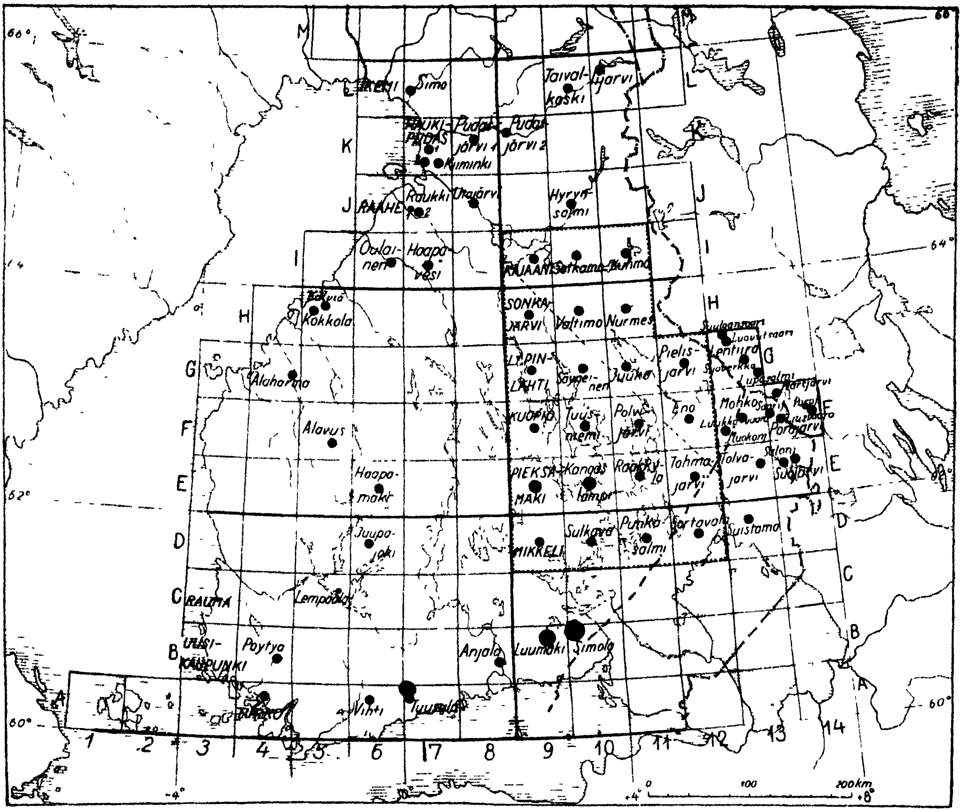
Mit den oben dargestellten Gesichtspunkten im Auge hat sich Verfasser an die Aufgabe gemacht, einen Beitrag zu liefern zu der Kenntnis der Verbreitungs- und Zahlenverhältnisse der Vogelfauna Süd- und Mittelfinnlands und namentlich deren östlichen Teiles durch Untersuchungen, die sich möglichst gleichmässig über das zum Gegenstand der genaueren Untersuchung gewählte Gebiet, doch auch, obwohl weniger gleichmässig, über die umgebenden Gebiete und überhaupt über die südliche und mittlere Hälfte des Landes verteilen.

In der Nomenklatur der Vögel ist NIETHAMMERS Handbuch (1937 - 42) befolgt worden.

II. MATERIAL UND METHODIK.

1. ZUR METHODE DER UNTERSUCHUNG.

Meine Untersuchungen des Sommers 1942, wie auch die der letzten Jahre überhaupt, wurden nach einem besonderen Linientaxierungsverfahren durchgeführt. Da es galt, sich innerhalb nur einer Nistperiode einen Begriff von der Vogelfauna eines ziemlich ausgedehnten Gebietes zu verschaffen, war eben wegen der Grösse der zu bewältigenden Fläche die Anwendung der üblichen Linientaxierung als Untersuchungsmethode nicht möglich, sondern es wurde nötig, die das Gebiet durchziehenden Taxierungs-



Karte 1. Die Untersuchungspunkte der neueren Linientaxierungen. Die verschiedene Grösse der Punkte entspricht dem verschiedenen Flächeninhalt des Grundstreifens (vgl. Tab. 4, S. 30 und Hilfstabelle zu Beilage IV). In besonderer Einrahmung das Untersuchungsgebiet.

linien aufzuteilen, d.h., die Untersuchung lediglich auf bestimmte Punkte, die Untersuchungspunkte, zu konzentrieren. Praktische Gründe veranlassten es ferner, dass die Linie in jedem Untersuchungspunkt nicht geradlinig verlief, sondern, wie weiter unten naher zu beschreiben sein wird, ein geschlossenes Quadrat bildete, indem Anfangs- und Endpunkt der Linie zusammenfielen. So gewann man Zeit fur die eigentliche Untersuchungsarbeit, denn es kam im Prinzip darauf an, möglichst viele Untersuchungspunkte im Laufe ein und desselben Sommers zu erledigen. Aus einem derartigen Verfahren erhoffte Verfasser die Vorteile ziehen zu können, die oben der Linientaxierungsmethode zugeschrieben wurden. Durch die Aufteilung der Taxierungslinien in Untersuchungspunkte wurde bestrebt, ein momentanes Bild (Jahresaspekt) von einem möglichst ausgedehnten Gebiet zu gewinnen, ein Bild, wo die verschiedenen Biotope des zu untersuchenden Gebietes möglichst gleichmässig vertreten wären und welches nicht durch die jährlichen Fluktuationen der Fauna gestört wäre, so dass es sich als Grundlage für die

Aufklärung der selbst in einem so ausgedehnten Gebiet stattfindenden Saisonschwankungen der Vogelfauna verwenden liesse.

Die genauere Ausführung der Linientaxierungen war die folgende: Das von der Untersuchung berührte Gebiet, das hier als das (eigentliche) Untersuchungsgebiet bezeichnet wird und im östlichen Teil Süd- und Mittelfinnlands das zwischen den Längenkreisen 2° und 6° O von Helsinki und den Breitenkreisen 61°30′ und 64°30′ N gelegene Gebiet umfasst (siehe Karte 1), wurde nach ganzen Längengraden und ganzen nebst halben Breitengraden in 24 (eigentlich 22, siehe S. 23) Quadrate aufgeteilt. Die Taxierungslinien wurden auf der Karte parallel zu den Längenkreisen durch die Mittelpunkte der Quadrate gezogen, aber von jeder Linie wurde nur der genau in der Mitte des betreffenden Quadrats gelegene Abschnitt untersucht. Als Ausgangspunkt der dort abgeschrittenen Taxierungslinie diente der Mittelpunkt des Quadrats, so genau wie er nach der vom Landesvermessungsamt im Jahre 1927 herausgegebenen Karte von Finnland (Massstab 1 : 400 000) nur bestimmt werden konnte. Von diesem Ausgangspunkt wurde sodann die insgesamt 4 km lange Linie erst einen Kilometer gegen Norden, dann ebenso weit gegen Osten, dann wieder gegen Süden und schliesslich gegen Westen gezogen, so dass man schliesslich wieder beim Ausgangspunkt anlangte. Im Anfang der Untersuchungen versuchte ich zwecks Gewinnung eines reicheren Materials an dem gleichen Tage ausser jenem 4 km -Quadrat auch noch eine zweite kleinere, ebenfalls quadratförmig verlaufende Linie abzuschreiten, allein dies erwies sich als eine übermächtige Aufgabe, weil es ja galt, noch an dem gleichen Tage den folgenden Untersuchungspunkt zu erreichen. Die Linien von Pieksämäki und Kangaslampi sind aus diesem Grunde länger als die anderen ausgefallen (6 bzw. 6 $^{2}/_{3}$ km). Diese zusätzliche Taxierungslinie wurde unmittelbar auf der entgegengesetzten Seite des Ausgangspunktes angelegt. Um dem missweisenden Einfluss dieser zwei Untersuchungspunkte auf die Resultate zu entgehen, sind die auf sie bezüglichen Werte (unter Ausserachtlassung der Dezimalstellen) bei der Behandlung der Verbreitung sowie beim gegenseitigen Vergleich der beiden Teilgebiete (siehe S. 25) auf die Linienlänge von 4 km zurückgerechnet worden. Bei der Besprechung der Biotopverhältnisse sowie bei der Berechnung der gesamten Vogelzahl im Untersuchungsgebiet gelten dagegen für die genannten Untersuchungspunkte die unveränderten ursprünglichen Werte.

Die Streckenmessung erfolgte in Meterschritten und in Abschnitten von je 50 Metern. Der Sicherheit halber wurde bei jedem fünfzigsten Meter, desgleichen jedesmal beim Ausgangspunkt von Seitenabstechern ein Zeichen auf die Grundlinie gesetzt. Die Schrittlänge wurde mittels der Karte und durch Stichproben nachgeprüft. Zur Orientierung diente ein Kompass. Seen und Flüsse oder sonstige Hindernisse wurden auf kürzestem Wege und wenn möglich, nach innen hin umgangen. Der Untersuchungsgang fand stets zu der gleichen Zeit des Tages, nämlich am Frühmorgen statt, um in jedem Untersuchungspunkt möglichst gleichartige Verhältnisse und eine möglichst günstige Wahrnehmbarkeit (Gesang, Laute, Beweglichkeit) der einzelnen Arten in Verbindung mit einem vorteilhaften Stand

der Witterungsfaktoren zu sichern. Der Anfangszeitpunkt variierte je nach dem Sonnenaufgang, doch auch zum Teil aus sonstigen Gründen, zwischen 2.45 und 5.25 (im Mittel 4.12) Uhr, der Endzeitpunkt zwischen 7.00 und 11.30 (im Mittel 9.40) Uhr. Der kürzeste Gang dauerte etwa 4 $^{3}/_{4}$ und der längste 6 $^{1}/_{2}$ Stunden (Mittel: 5 $^{1}/_{2}$ Stunden). Die Untersuchungen wurden bei so gleichartigen Witterung wie möglich ausgeführt. Bei Regen bzw. starkem Wind wurde die Untersuchung eingestellt oder auf den folgenden Tag verlegt. Zum Glück herrschte jedoch während der ganzen Untersuchungszeit fast ausnahmslos ruhiges und klares Wetter. Die Untersuchungen begannen am 3. Juni im Quadrat Mikkeli und endigten am 6. Juli im Quadrat Sulkava (siehe Tab. 4, S. 30, desgl. Karte 1).

Beim Untersuchungsgang wurden sämtliche gesehenen und gehörten Vogelarten und -individuen notiert und ihre Entfernung von der Grundlinie schätzungsweise bestimmt. Letzteres geschah zur Hauptsache auf zwei Zonen. Die erstere umfasste den innersten Streifen bis 25 m beiderseits der Grundlinie und wird in dieser Untersuchung als der G r u n d s t r e i f e n (G r s) bezeichnet, während der gesamte Wahrnehmungskreis, der sich also beiderseits der Grundlinie bis zur aussersten Beobachtbarkeitsgrenze erstreckte, der H ö r s t r e i f e n (H r s) heisst. Die letztere Bezeichnung ist wohl nicht die gelungenste, sie gründet sich aber darauf, dass die entferntesten Beobachtungen fast ohne Ausnahme auf Lautwahrnehmungen fussen, was ja in unserem waldreichen Gelände durchaus verständlich ist.

Ausser der genannten 25 m-Grenze kamen bei den Aufzeichnungen auch solche in 50, 100, 200, 400 und 800 m Entfernung von der Grundlinie, entsprechend den Hilfsstreifen I – V, zur Anwendung, denen sich als sechster das ausserhalb der letztgenannten Grenze liegende Gebiet anschliesst. Im ganzen belief sich also die Zahl der verschiedenen Streifenbreiten auf sieben (dazu kommt also gewissermassen noch als achter der Hörstreifen, also die Summe aller sieben genannten Streifenbreiten). Die sukzessive Breitenzunahme der Streifen von der Grundlinie nach aussen hin rührt davon her, dass die Abstandsschätzung um so unsicherer wurde, je weiter von der Grundlinie entfernt sich der beobachtete Vogel befand.

Da sich die Vogel in den meisten Fällen zuerst durch ihren Laut zu erkennen geben, wurde jedesmal versucht, den Vogel in den Gesichtskreis zu fangen, was in betreff des Grundstreifens meistenteils und in betreff der unsicheren Fälle durchgehends auch geschah, weil doch das auf dem Grundstreifen gewonnene Zahlenmaterial den eigentlichen, sicheren Grund für die Berechnungen der Vogelzahl bilden sollte. Bei von weiter her tönenden Lauten musste man sich bei der Schätzung der Entfernung sowie bei der Artbestimmung, falls es sich nicht um einen ganz besonders seltenen Fall handelte, gewöhnlich auf die Entscheidung des Gehörs verlassen. In kritischen Fällen wurde das Augenmass vermittels Schrittmessung von der Grundlinie zum Beobachtungspunkt nachgeprüft.

Weil spärlich auftretende Vogel nur selten auf den Grundstreifen entfielen und sich die Berechnung ihrer Anzahl daher unsicher gestaltete, wurde ihrer Auffindung sowie den entsprechenden Streckenschätzungen besondere Sorgfalt gewidmet. Anderseits wieder war bei manchen sehr zahlreich vorkommenden

Arten eine exakte Auseinanderhaltung und Notierung aller aus der Ferne gehörten Paare nicht möglich (siehe S. 12 f).

Beim Abschreiten der Linie wurden zugleich der Waldtyp (nach CAJANDER 1909, 1925 a und b; CAJANDER & ILVESSALO 1921; TERTTI 1939), die Holzart sowie die Dichte und das Alter des Bestandes verzeichnet.

Die Wahrnehmbarkeit der Vögel und die Möglichkeiten zur Entdeckung der Paare gestalten sich bekanntlich in der Praxis höchst verschieden je nach dem Standort sowie je nach der Stärke und Eigenart des Lautes, der Beweglichkeit der Art, der Ausbildung des Farbenkleides u.dgl.m. Ein grosser Unterschied besteht z.B. zwischen den beiden Arten unserer Anbauflachen, *Perdix perdix* und *Numenius arquata*. Während erstere Art oft schon wenige Meter von der abzuschreitenden Linie unbeobachtet bleiben kann, bekundet der Grosse Brachvogel seine Anwesenheit sicher aus ebenso vielen oder sogar mehreren hundert Metern Entfernung. Um die Berechnung der Individuenzahl irgendeiner Art auf den richtigen Grund zu bringen, musste die Breite des Beobachtungsstreifens eigentlich nach dem Grad der Wahrnehmbarkeit der betreffenden Vogelart angepasst werden. Ferner ist zu bemerken, dass auch die Wahrnehmbarkeit ein und derselben Vogelart je nach der Jahreszeit verschieden ist. Die meisten Vogel singen zur Brutzeit und sind dann leicht zu beobachten, wahrend ihre Wahrnehmbarkeit in anderen Jahreszeiten sogar bedeutend herabgesetzt sein kann; ja es kann die Feststellung einer Art ausserhalb der Brutzeit fast unmoglich werden, weil ja der Laut oft ein leicht zu erfassendes Kennzeichen bildet, wahrend sich der Habitus im Felde oft nur schlecht, mitunter fast überhaupt nicht dazu eignet (die *Phylloscopus*-, *Sylvia*- und *Acrocephalus*-Arten sind in dieser Hinsicht vortreffliche Beispiele). Die Zeit der besten Wahrnehmbarkeit ist bei den verschiedenen Arten je nach der Brutzeit und deren Lange (ein- und mehrmaliges Nisten) recht verschieden. Um für moglichst viele Arten einer guten Wahrnehmbarkeit sicher zu sein, wurden die Felduntersuchungen, wie oben bereits erwähnt, in die beste, allgemeine Singzeit der Vogel verlegt. Um diese Zeit waren auch die spätesten von unseren Zugvogeln, die *Sylvia*- und *Muscicapa*-Arten, *Apus apus* u.a., bereits angelangt und hatten sich zu ihren Nistorten verstreut. Der Gesang setzte auch durch die ganze Untersuchungszeit ganz allgemein fort, allerdings gegen das Ende derselben ein wenig nachlassend.

Wenn bei den folgenden Ausführungen der Grundstreifen unkorrigiert als Grundlage für die Bestimmung der Vogeldichte verwendet wird, so geschieht dies aus der Überzeugung heraus, dass die Anzahl der auf dem schmalen Grundstreifen unbemerkt gebliebenen Vögel so gering geblieben ist, dass ihnen jeder erwahnenswerte Einfluss auf das Gesamtergebnis abgeht (vgl. S. 54 sowie PALMGREN 1930, p. 93–95; VÄLIKANGAS 1937, p. 47–50; KALELA 1938, p. 118). Wie spater (S. 17) zu zeigen sein wird, liesse sich für die gewöhnlichsten Singvögel mit geringen Korrektionen ein 2- bis 4mal breiterer Streifen verwenden. Demgegenüber gibt es Arten, wie eben *Perdix perdix*, *Scolopax rusticola* und die *Capella*-Arten, für

die der Streifen lieber schmäler als die in dieser Untersuchung gewählte Grundstreifenbreite sein könnte. Dieser Umstand ist bei der Beurteilung der für die Arten der letztgenannten Gruppe erzielten quantitativen Werte mit in Betracht zu ziehen.

Bei den Untersuchungen des Sommers 1942 wurden nur die erwachsenen Individuen (Altvögel) berücksichtigt, und als Einheit galt das Paar, weil dasselbe in der hiesigen Literatur, auf die zu Zwecken des Vergleiches in der vorliegenden Arbeit des öfteren hingewiesen wird, durchgehends als Grundeinheit während der Brutzeit gilt; dies dessenungeachtet, dass im Ausland die Tendenz zu herrschen scheint, das Individuum als Grundeinheit zu betrachten (vgl. LACK 1937, p. 371). Der Umstand, dass viele Arten schon während der Untersuchungszeit flügge Bruten hatten, hat meiner Auffassung nach die Zuverlässigkeit der Ergebnisse nicht nennenswert zu stören vermocht, denn die Jungen singen ja nicht und halten sich überdies in Begleitung ihrer Eltern auf. Am schwierigsten waren die Altvögel von den Jungen zu trennen bei denjenigen Arten, die mehrmals nisten und deren ältere Bruten bereits gesprengt sind. Dies ist jedoch ein Nachteil, der nicht der Linientaxierung allein, sondern jeder beliebigen quantitativen Vogeluntersuchung anhaftet.

Gewisse Arten brüten so früh, dass die vom Verfasser für die Untersuchungen gewählte Zeitspanne wenigstens unter normalen Verhältnissen nicht von ihrer Brutperiode berührt wird. Eine solche Art ist z.B. *Loxia curvirostra.* Weil aber der Fichtenkreuzschnabel im Jahre 1942 als eine ziemlich bedeutsame Komponente im Vogelbestand Ostfinnlands auftrat, ist auch er mitberücksichtigt worden. Als Paar gelten Scharen von 2 bis 5 Individuen. Weil die Kreuzschnäbel meiner Auffassung nach auch nachdem die Brut bereits ausgeflogen ist, ihren brutzeitlichen Biotopen treu bleiben, dürfte die Biotopdarstellung an ihrem Teil nicht allzu missweisend sein.

Handelt es sich um eine nach der Linientaxierungsmethode ausgeführte quantitative Untersuchung, so dürfte m.E. als einwandfreiestes Kriterium für die Lage des beobachteten Paares wohl die Lage des Nestes zu betrachten sein, dessenungeachtet, dass Nestort und Nahrungsort oft etwas ganz Verschiedenes bedeuten. Weil jedoch die Auffindung des Nestes meistens mit beträchtlichem Zeitaufwand verbunden ist, erfordert die praktische Durchführung einer über ein grösseres Gebiet ausgedehnten Untersuchung eine andere Art der Lagenbestimmung. Als solche dürfte wohl überhaupt bei quantitativen Untersuchungen in betreff der Singvögel die Lage des singenden Männchens herangezogen worden sein, und so verfuhr auch ich bei meinen Untersuchungen im Sommer 1942. Liess sich also die Lage des Nestes nicht bestimmen (was freilich meistens der Fall war), entschied über die Lage des Paares das Männchen, ob es sang oder nicht. Konnten die Geschlechter (wegen Ähnlichkeit von Laut bzw. Färbung oder aus anderem Grunde) nicht unterschieden werden, so wurde der Mittelpunkt des Abstandes zwischen den beiden Vögeln zur Lage des Paares gewählt. War von solchen Arten nur das Weibchen bzw. das eine der Geschlechter

in Sicht, so wurde die Lage des Paares nach diesem Individuum bestimmt, wenn zu vermuten war, dass sich auch der andere Vogel (z.B. brütend im Nest) im Bereich des gleichen Streifens befand. In bezug auf die polygamen Hühnervögel ist die Angabe von Paaranzahlen insofern missweisend, als Weibchen in weit grösserer Zahl vorhanden sein dürften. Die versteckte Lebensweise (zumal der brütenden und ihre Jungen hütenden Weibchen) bereitet ansehnliche Schwierigkeiten. Darum und weil in gewissen Fällen auch Altvögel gesellig auftreten können, ist die Paaranzahl (richtiger: die doppelte Individuenzahl) der polygamen Hühnervögel in dieser Untersuchung auf besondere Weise berechnet worden. Weil die auf Grund der angetroffenen *Tetrao urogallus*- und *Lyrurus tetrix*-Männchen berechnete Paaranzahl ohne Zweifel zu gering ausgefallen wäre, glaube ich der Wahrheit näher gekommen zu sein, wenn ich ausser den angetroffenen einsamen Männchen auch alle einsamen Weibchen und die Bruten doppelt (also als Paar) berechnet habe, dies im Hinblick darauf, dass wahrscheinlich nur ein geringerer Teil der brütenden und sich (namentlich mit ihren Bruten) versteckt haltenden Weibchen selbst auf dem Grundstreifen wahrgenommen wird. Für die in Scharen auftretenden Altvögel gilt, unberuhend von dem jeweiligen Mengenverhältnis der beiden Geschlechter, als Paaranzahl die halbe Individuenzahl der Schar. Indem auch bei den Singvögeln das singende Männchen stets als Paar verzeichnet wurde, kann auch dadurch ein Fehler entstanden sein, weil ungepaarte Männchen vorkommen konnen bzw. die Zahl der Weibchen die der Männchen übertreffen kann (vgl. z.B. SOVERI 1940, p. 13). Dieser Fehler dürfte indes nur von geringer Bedeutung sein.

Eine Linientaxierung, namentlich an dem Teil des Grundstreifens, ist an und für sich eigentlich dasselbe wie eine Probeflachenuntersuchung; der Unterschied besteht lediglich darin, dass die Probefläche in jenem Falle sehr lang und schmal ist und gewöhnlich eine grosse Anzahl von verschiedenartigen Biotopen umfasst (ein Umstand, dem man wiederum bei Probeflächenuntersuchungen, wo doch gewöhnlich eben die allseitige Klärung eines gegebenen Biotops das Hauptziel gebildet hat, meistens der Möglichkeit nach aus dem Wege zu gehen getrachtet hat). Die Linientaxierung besitzt dazu vom faunistischen Standpunkt wie auch von dem der Erzielung quantitativer Gesamtwerte den Vorteil, dass neben den Ergebnissen des Grundstreifens zusätzliches Material auch ausserhalb desselben einläuft, das sich ungeachtet seiner geringeren quantitativen Genauigkeit wohl zur Stütze oder, wenigstens in betreff der spärlich auftretenden Arten, sogar zur Kontrolle der auf dem Grundstreifen erzielten Werte verwenden lassen dürfte. Man kann sich jedoch fragen, ob nicht der Umstand, dass die Vögel im allgemeinen sehr bewegliche Tiere sind, die Linientaxierung als quantitative Methode unsicher und unzuverlässig mache. In dieser Hinsicht

fusst die Linienuntersuchung theoretisch auf dem Faktum, dass in einem bestimmten Augenblick jedes auch noch so bewegliche Individuum sich an einem bestimmten Punkt, d.h. in einer bestimmten Entfernung von der Grundlinie befindet und dadurch ohne weiteres untergebracht, also entweder dem Grund- oder lediglich dem Hörstreifen zugewiesen werden kann. In der praktischen Durchführung gestaltet sich jedoch die Sache ein wenig anders, indem das Abschreiten der Linie stets eine gewisse Zeit erfordert und also der Grundstreifen im gegebenen Augenblick nicht in seiner ganzen Länge auf einmal taxiert werden kann. So kann z.B. ein Individuum, das sich beim Beginn des Taxierungsganges weit vom Grundstreifen befand, infolge seiner Beweglichkeit gerade im Augenblick der Untersuchung zum Grundstreifen gelangen. (Die beim Abschreiten der Linie hinter dem Rücken des Beobachters dem schon abgeschrittenen Teil des Grundstreifens zugelaufenen Vögel wurden nicht berücksichtigt; vgl. PALMGREN 1936, p. 159.) Hierzu kann bemerkt werden, dass anderseits wohl durchschnittlich ebenso viele Individuen sich während des Taxierungsganges vom Grundstreifen entfernen, so dass sich die Fehler schliesslich doch ausgleichen. Als Prinzip galt, dass diejenige Stelle, wo der Vogel zuerst beobachtet wurde, für die Lagebestimmung massgebend war. Es kann bemerkt werden, dass in bezug auf die an den Nistort nicht gebundenen Vögel die Linientaxierungsmethode einzig anwendbar ist, wie PALMGREN (op. c., p. 160) in betreff des quantitativen Studiums der Wintervogelfauna hervorhebt. Die Entfernung der im Fluge beobachteten Arten wurde, wo es möglich war, auf Grund des Nistortes bestimmt.

Die theoretische Berechtigung der Linientaxierung ist vom mathematischen Standpunkt aus von LINDEBERG (1926) erwiesen worden, und in unserer Forstwissenschaft sind Linienuntersuchungen in weitem Umfang zur Anwendung gekommen (vgl. z.B. ILVESSALO 1927, 1942). Aus diesem Grunde wird sie auch von PALMGREN (l.c.) als vollgültige biologische Forschungsmethode gebilligt. Was vorhin über das Linientaxierungsverfahren gesagt wurde, dürfte ähnlicherweise auch für meine modifizierte Linienmethode zutreffen.

2. GRUNDSTREIFEN UND HÖRSTREIFEN.

Weil mehrere Vogelarten, wie früher (S. 8) bereits erwähnt wurde, in ziemlich geringer Individuenzahl auftraten, entfiel von diesen Arten nur hin und wieder ein Individuum auf den Grundstreifen. Einzig auf Grund des Grundstreifens liesse sich also von der Quantität und Verbreitung der selteneren Arten nur ein in höchstem Masse unvollständiges Bild gewinnen. Darum wurden, wie früher ebenfalls erwähnt, beim Taxierungsgang auch alle ausserhalb des Grundstreifens beobachteten Vögel notiert, falls dies im Einzelfall nicht durch die grosse Allgemeindichte des Vogelbestandes oder das überaus zahlreiche Auftreten einer bestimmten Art unmöglich gemacht wurde (vgl. S. 9), wie es in bezug auf *Phylloscopus trochilus*

und *Fringilla coelebs* oft der Fall war, die nur in den Untersuchungspunkten Kajaani, Sotkamo, Kuhmoniemi, Valtimo, Nurmes und Pielisjärvi ausserhalb des Grundstreifens quantitativ aufgenommen werden konnten, ferner in bezug auf *Anthus trivialis*, eine Art, die in den Untersuchungspunkten Mikkeli, Sulkava, Rääkkylä und Tuusniemi nicht exakt berechnet werden konnte, und *Sylvia borin*, für die dasselbe in den Untersuchungspunkten Mikkeli und Sortavala zutraf.

Trotzdem sämtliche beobachteten Vögel bei den Untersuchungen des Sommers 1942 (wie auch bei den meisten meiner neueren Linientaxierungen) irgendeinem der sieben auf S. 8 erörterten Streifen zugewiesen wurden, haben in dieser Untersuchung, wie a.a.O. gleichfalls erwähnt wurde, aus Einfachheitsgründen vornehmlich nur zwei, nämlich der Grund- und der Hörstreifen, als eigentliche Grundlage für die quantitativen Ermittlungen gedient. Auf Grund des Grundstreifens wurden für jede Art die Dichte (Paare/km^2) und relative Reichlichkeit (Dominanz) sowie schätzungsweise auch die gesamte Paaranzahl im ganzen Untersuchungsgebiet berechnet. Wenn auf den Grundstreifen im ganzen nur wenige Paare entfallen sind und der Zufall also in bezug auf die Ergebnisse grossen Spielraum erhält, ist, wie aus dem zweiten Teil der vorliegenden Untersuchung näher zu ersehen sein wird, zur Beurteilung der Grs-Werte zu dem grösseren Material des Hörstreifens gegriffen worden. Da ausserdem bei den Untersuchungen des Sommers 1942 32 Arten nur auf dem Hörstreifen angetroffen wurden, nützt der Grundstreifen in bezug auf die Klärung ihrer Dichte-, Zahlen- und Verbreitungsverhältnisse natürlich zu nichts, sondern man ist lediglich auf die Resultate vom Hörstreifen angewiesen.

Aus der beobachteten Paaranzahl des Hörstreifens hat sich für diejenigen Arten, die auch auf dem Grundstreifen angetroffen wurden, die Dichte in den beiden Teilgebieten so berechnen lassen, dass zunächst das gegenseitige Verhältnis der Grs- und Hrs-Beobachtungen ermittelt wurde, wodurch man vermittels Division der Paaranzahl des Hörstreifens durch das Produkt des Verhältnisses Hrs/Grs und des Grs-Areals Werte erzielte, die zur Dichteberechnung einer Art in einem solchen Teilgebiet verwendet werden konnten, wo die betreffende Art nur auf dem Hörstreifen beobachtet wurde. Dies ist die sog. Hrs-Dichte. In gewissen Fällen, wo das Untersuchungsgebiet keinen hinreichenden Stoff für die Berechnung des Verhältnisses Grs/Hrs darzubieten vermocht hat (darüber wird an jeder betreffenden Stelle im zweiten Teil besonders angemerkt; z.B. *Numenius arquata*), habe ich, um eine sichere Verhältniszahl zu gewinnen, meine neueren Linientaxierungen aus den Jahren 1941–43 (siehe S. 39 ff.) herangezogen. Auch konnte für solche Singvögel, die kein einzigesmal auf dem Grundstreifen angetroffen wurden, die Dichte vermittels des Hörstreifens bei Anwendung des allgemeinen Singvogelkoeffizienten (siehe S. 18) als Divisor der Hrs-Paaranzahl berechnet wer-

den (z.B. *Parus ater, Phylloscopus borealis*). Indem nun aber auch das gesamte Material der neueren Linientaxierungen nicht zur Berechnung des Hrs/Grs-Verhältnisses einiger Singvogelarten ausreicht, habe ich es am vorteilhaftesten gefunden, den eigentlichen Dichtewert und die gesamte Paaranzahl für das Untersuchungsgebiet unermittelt zu lassen und mich statt dessen besonderer Dichteverhältniszahlen zu bedienen, erhalten auf die Weise, dass die auf dem Hörstreifen beobachtete Paaranzahl durch den Flächeninhalt (km^2) des Grundstreifens dividiert wurde, mit anderen Worten, das Hrs-Dichteverhältnis gibt die Paaranzahl an, die auf 20 Linienkilometern im gesamten Wahrnehmungskreis beobachtet wurde. Es versteht sich von selbst, dass die so gewonnenen, wie auch die nach dem Hörstreifen erzielten Dominanzwerte nicht zum gegenseitigen Vergleich der Reichlichkeitsverhältnisse der verschiedenen Arten herangezogen werden können, weil sie von der Wahrnehmbarkeit einer jeden Art abhängig sind. Dagegen dürften sie wohl geeignet sein, uns in Ermanglung des Besseren ein recht gutes Bild – und zwar ein besseres, als es das allzu knappe Grs-Material zu liefern vermag – von den Dichteverhältnissen der Art in den verschiedenen Gegenden zu geben, m.a.W., sie verhelfen uns zu einem leidlichen Begriff von der Verbreitung sowie von den Dichteverschiebungen der Art in ihrem Verbreitungsgebiet.

3. DIE WAHRNEHMBARKEIT DER VERSCHIEDENEN ARTEN.

Bedient man sich der Linientaxierung als Grundlage für die Ermittlung von Anzahl und Verbreitung der zum Gegenstand der Untersuchung gemachten Vogelarten, so dürfte es am Platze sein, die Verwendungsmöglichkeiten der verschiedenen, im vorhergehenden erwähnten Streifenbreiten in dieser Hinsicht einer näheren Betrachtung zu unterziehen. Mit anderen Worten, wie weit vom Grundstreifen sind Wahrnehmungen noch moglich und wie verändert sich die Wahrnehmbarkeit der verschiedenen Arten bei wachsender Entfernung vom Grundstreifen? Ein besonderes Gewicht erhält diese Betrachtung namentlich im Hinblick darauf, dass bei der Erschliessung der Vogelfauna ausgedehnter Gebiete, wie eben des eine Landfläche von etwa 50 110 km^2 umfassenden Untersuchungsgebietes in Ostfinnland im Jahre 1942, der im Verlauf eines oder warum nicht auch mehrerer Sommer bei den Taxierungsgängen abgeschrittene Grundstreifen nur einen ganz verschwindend kleinen Teil von der gesamten Ausdehnung des Untersuchungsgebietes (im Sommer 1942 nicht volle 0.01 %) bildet. Es leuchtet unter solchen Umständen ohne weiteres ein, dass ein möglichst breiter Versuchsstreifen von diesem Standpunkt aus die sichersten Resultate liefert, weil sich die Zufälligkeiten bei der Erweiterung des Beobachtungsfeldes ausgleichen. Es erhebt sich daher die Frage, wie weit von der Grundlinie noch sowohl quantitativ als auch qualitativ brauchbare Ergebnisse erzielt werden können, und insbesondere, welches sind

Tabelle 1. Die Beobachtungsfrequenz dreier, ihrer Wahrnehmbarkeit nach verschiedener Vogelarten auf den sieben benutzten Streifenbreiten (Grs = Grundstreifen, 0 – 25 m; I = Hilfsstreifen I, 25 – 50 m; II = Hilfsstreifen II, 50 – 100 m; III = Hilfsstreifen III, 100 – 200 m; IV = Hilfsstreifen IV, 200 – 400 m; V = Hilfsstreifen V, 400 - 800 m; VI = Hilfsstreifen VI, uber 800 m).

	Grs	I	II	III	IV	V	VI
Tetrastes bonasia	11	3	1	–	–	–	–
Sylvia borin	22	23	37	10	6	–	–
Cuculus canorus	2	4	17	21	11	8	7
Theoretisches Verhaltnis auf Grund der Streifenbreiten	1	1	2	4	8	16	∞

die Verwendungsmöglichkeiten des Hörstreifens. Schon eine ganz oberflächliche Betrachtung zeigt den grossen Unterschied, der in dieser Beziehung zwischen den verschiedenen Arten herrscht und der bereits oben (S. 9) durch einige Beispiele illustriert wurde. In Tab. 1 ist als Probe die Beobachtungsfrequenz dreier, ihrer Wahrnehmbarkeit nach ganz verschiedener Arten auf den sieben benutzten Streifenbreiten wiedergegeben.

Den in bezug auf Individuenzahl überwiegenden Hauptteil von der Vogelfauna des untersuchten Gebietes bilden die singenden Sperlingsvögel[1]. Als typisches Beispiel für die Wahrnehmbarkeitsstatistik eines gewöhnlichen Singvogels sowie für die Möglichkeiten der Linientaxierung, die nötige quantitative Grundlage zu liefern für die Ermittlung von Anzahl und Verbreitung der verschiedenen Arten, mögen in Tab. 2 die Mengen der bei den Linientaxierungen des Sommers 1942 auf den verschiedenen Streifenbreiten beobachteten *Muscicapa hypoleuca*-Paare wiedergegeben werden.

Tabelle 2. Die bei den Linientaxierungen des Sommers 1942 auf den verschiedenen Streifenbreiten beobachteten *Muscicapa hypoleuca*-Paare. – Bezeichnungen der Streifenbreiten wie in Tab. 1 Die Ortsnamen beziehen sich auf die Untersuchungspunkte.

	Grs	I	II	III
Mikkeli	3	–	2	–
Sulkava	–	3	–	–
Punkasalmi	1	1	2	–
Sortavala	1	–	–	-
Pieksamaki	–	1	–	–
Kangaslampi	1	3	1	–
Raakkyla	2	–	3	–
Tohmajarvi	-	1	–	–
Kuopio	–	1	3	1
Tuusniemi	2	1	3	–
Polvijarvi	1	–	–	–
Eno	1	–	1	1
Lapinlahti	2	–	2	2
Sayneinen	–	1	–	1
Juuka	–	1	1	–
Pielisjarvi	–	–	–	1
Sonkajarvi	2	–	1	1
Valtimo	–	1	3	–
Nurmes	–	–	–	–
Kajaani	–	–	2	–
Sotkamo	–	–	–	–
Kuhmoniemi	–	–	–	–
Insges.	16	14	24	7

[1] Von sämtlichen auf dem Grundstreifen angetroffenen Vogelpaaren fielen 94.1 % den Sperlingartigen (*Passeres*), 3.8 % den Hühnerartigen (*Galli*), 1.0 % den Spechtartigen (*Pici*), 0.4 % den Taubenartigen (*Columbae*), 0.3 % den Kuckuckartigen (*Cuculi*), 0.2 % den Ziegenmelkerartigen (*Caprimulgi*) und 0.2 % den Stelzvögeln (*Limicolae*) zu.

Tabelle 3. Die Veränderung der allgemeinen Wahrnehmbarkeit der Singvögel vom Typ *Phylloscopus trochilus* und *Fringilla coelebs* vom Grundstreifen nach aussen hin, nach den Resultaten der Linientaxierungen vom Sommer 1942. – Bezeichnungen der Streifenbreiten wie in Tab. 1.

	Grs	I	II	III	IV	V	Zus.
Oriolus oriolus	–	–	1	1	–	–	2
Carpodacus erythrinus	–	1	–	–	1	–	2
Fringilla coelebs	18	15	27	6	2	–	68
Fr. montifringilla	1	–	2	1	2	–	6
Pinicola enucleator	–	–	–	1	–	–	1
Anthus trivialis	31	23	36	22	4	–	116
Emberiza schoeniclus	1	–	–	–	–	–	1
Parus major	4	2	7	3	2	–	18
P. ater	–	–	–	–	1	–	1
Muscicapa hypoleuca	16	14	24	7	–	–	61
Phylloscopus collybita	4	14	16	7	2	–	43
Ph. trochilus	7	10	17	3	2	–	39
Ph. sibilatrix	4	–	7	–	–	–	11
Ph. borealis	–	–	–	–	1	–	1
Ph. trochiloides	–	–	–	1	–	–	1
Hippolais icterina	–	–	1	1	–	–	2
Sylvia borin	22	23	37	10	6	-	98
S. atricapilla	–	–	1	–	1	–	2
S. curruca	3	4	4	5	1	–	17
Phoenicurus phoenicurus	9	10	27	20	6	–	72
Erithacus rubecula	2	2	6	3	–	–	13
Prunella modularis	–	–	2	1	–	–	3
Troglodytes troglodytes	–	–	1	–	–	–	1
Insgesamt	122	118	216	92	31	–	579
Auf den Grundstreifen bezogen	122	122	244	488	976	1952	

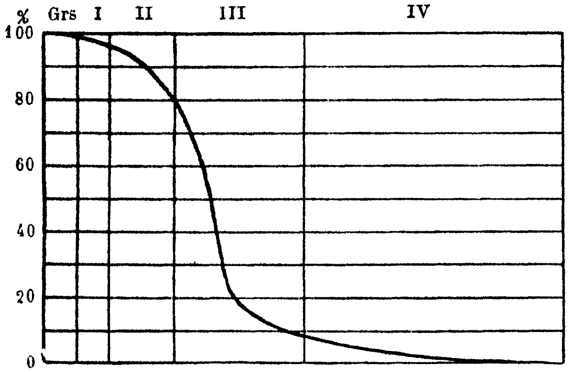
Die Gesamtsumme der Beobachtungen vermittelt uns zugleich ein gutes Allgemeinbild davon, wie die Wahrnehmbarkeit der Singvögel von der Art *Muscicapa hypoleuca*'s vom Grundstreifen nach aussen hin verändert wird. Ebenso erweist sie, dass das bei den Untersuchungen des Sommers 1942 vom Grundstreifen erzielte Resultat zu spärlich war, um als Grundlage für die Klarlegung der Verbreitung selbst so häufiger Vögel in den einzelnen Untersuchungspunkten dienen zu können. Einzig auf Grund des Grundstreifens ergäbe sich z.B. ein falsches Bild von der Abundanz des Trauerfliegenfängers in Sulkava, verglichen z.B. mit Polvijärvi oder Eno. Der Grundstreifen weiss nämlich in Sulkava vom Trauerfliegenfänger nichts, dehnen wir aber die Streifenbreite auf 50 m + 50 m aus, so ändert sich unsere Auffassung von der Dichte der Art in Sulkava und in den fraglichen Untersuchungspunkten, miteinander verglichen. Anderseits gibt die gleichmässige Höhe der Schlusssummen (man vergleiche z.B. die der zwei ersten

Streifenbreiten) zur Hand, dass, wenn es sich um das gesamte Untersuchungsgebiet handelt, der Grundstreifen schon allein ein zuverlässiges Bild von der Verbreitung der Art in sämtlichen Untersuchungspunkten zusammen zu geben vermag. Dann sind die in den einzelnen Untersuchungspunkten vom geringen Material verursachten Ungleichmässigkeiten bereits aufgehoben.

Weil der grösste Teil der Singvögel einander in bezug auf ihre Wahrnehmbarkeit gleicht, ist es, damit sich die ausserhalb des Grundstreifens eingelaufenen Ergebnisse bezüglich der seltenen Arten zur Klärung ihrer Quantität und Verbreitung verwenden liessen, wichtig zu untersuchen, wie sich die allgemeine Wahrnehmbarkeit der Singvögel bei wachsender Entfernung verändert. Unter Berücksichtigung der singenden Kleinvögel, d.h. der ihrer Wahrnehmbarkeit nach *Phylloscopus trochilus* und *Fringilla coelebs* gleichstellbaren Arten, ergibt sich für die verschiedenen Streifenbreiten die in Tab. 3 dargestellte Übersicht.

Wie man aus der Tabelle ersieht, sind von den 579 beobachteten Sängern vom Typ des Fitis und des Buchfinken 122 auf den Grundstreifen, 118 auf den Hilfsstreifen I, 216 auf den Hilfsstreifen II, usf., entfallen. Weil der Grundstreifen und der Hilfsstreifen I unter sich gleich breit sind, so kann man sagen, dass die Vogelarten in dem finnischen Waldgelände – wenigstens nach den Verhältnissen des Untersuchungsgebietes – aus 50 m Entfernung fast mit der gleichen Sicherheit wie aus 25 m Entfernung wahrgenommen werden können. Und indem der Hilfsstreifen II (50 – 100 m) ebenso breit wie die zwei ersten Streifen zusammen ist und die Zahl der auf ihm beobachteten Vögel genau 90 % von der gemeinsamen Vogelzahl der beiden innersten Streifen betrug, so folgt daraus, dass die Menge der übersehenen Vögel auch auf dieser Streifenbreite noch ziemlich gering war, weshalb sich ihre Anwendung bei auf derlei Arten gerichteten quantitativen Linienuntersuchungen, wenigstens wenn es sich um seltenere Vögel und ein dem im Untersuchungsgebiet herrschenden ähnliches Gelände handelt, mit geringen Korrektionen und unter Berücksichtigung der in den Biotopverhältnissen eventuell festzustellenden Unterschiede wohl eignet; dann finden auch die Zufälligkeiten ihren Ausgleich. Schon beim Übergang zu der folgenden Streifenbreite (Hilfsstreifen III, 100 – 200 m) tritt jedoch in den Zahlen ein schroffer Fall ein, der ohne Zweifel auf die durch die zunehmende Entfernung bedingte Schwächung der Sinneswahrnehmungen, hauptsächlich der durch das Gehör vermittelten, zurückzuführen ist. Auf diesem Streifen wurden nämlich nur 18.9 % von der normalen, d.h. auf den Grundstreifen bezogenen Vogelzahl beobachtet. Im Hilfsstreifen IV (200 – 400 m) setzt die Abnahme der Zahlenwerte noch schroffer fort, indem hier nur noch 3.2 % von der wirklichen Vogelzahl beobachtet wurden. Dieser Streifen bezeichnete zugleich auch die äusserste Grenze der Wahrnehmbarkeit der gewöhnlichen Singvögel. Auf den Hilfsstreifen III und IV zusammen ergaben sich ebenso viele Beobachtungen (123) wie auf dem Grund-

streifen allein (122), m.a.W., hier war also das Wahrnehmungsvermögen zwölfmal schwächer als auf dem Grundstreifen[1].



Diagr. 1. Die Menge der auf den verschiedenen Streifenbreiten beobachteten Paare, in Prozenten von der fur den Grundstreifen berechneten Zahl (siehe Tab. 3, unterste Zeile).

Diagr. 1 veranschaulicht die Abnahme der Wahrehmbarkeit unserer Singvögel vom Grundstreifen nach aussen hin.

Eine solche, die vom Grundstreifen nach aussen hin erfolgende Schwächung der Wahrnehmbarkeit dem Fitis und dem Buchfinken gleichstellbarer Singvögel darstellende Tabelle und namentlich die daraus für den Grund- und Hörstreifen zu errechnende Verhältniszahl dürften sich bei der Schätzung der Zahlenverhältnisse der betreffenden Arten wohl anwenden lassen, und es dürfte sogar möglich sein, selbst für eine nur auf dem Hörstreifen angetroffene Art einen annähernden Dichtewert zu ermitteln, wie auf S. 13 bereits bemerkt wurde. Da auf dem Grundstreifen 122 Paare gegen 579 des Hörstreifens notiert wurden, so ist, wenn man die Dichte einer bestimmten Art zu ermitteln wünscht, die Hrs-Paaranzahl durch eine Zahl zu dividieren, die sich durch Multiplikation der Grs-Fläche (km²) mit dem Zahlenverhältnis Hrs/Grs (4.7) ergibt. Man erhält also auf diese Weise die auf den Hörstreifen bezogene Dichte (Paare/km²) der Art. Dieser Indexwert hat denn auch im speziellen Teil dieser Untersuchung als Grundlage für die Dichteberechnung eines Teiles der selteneren Singvogelarten gedient. Seine jeweilige Gültigkeit setzt natürlich voraus, dass die Wahrnehmbarkeit der betreffenden Vogelart eben der durchschnittlichen Wahrnehmbarkeit der Singvögel entspricht. Richtiger wäre natürlich gewesen, den besagten Indexwert für jede Art getrennt zu berechnen, allein dazu reicht das vorliegende Material nicht aus. Meiner Auffassung nach stehen jedoch auch die auf diese Weise erzielten Werte den tatsächlichen ziemlich nahe und vermitteln uns immerhin ein klareres Bild von der Dichte und Verbreitung der verschiedenen Arten, als die älteren subjektiven, auf weniger exaktem quantitativem Grunde ruhenden Bezeichnungen.

Zur Erläuterung des oben Dargestellten ist zu bemerken, dass der Grundstreifen, falls nicht das spärliche Auftreten irgendeiner Art die Resultate zufallsbedingt macht, natürlich das zuverlässigste Zahlenmaterial liefert sowie das

[1] Das Wahrnehmungsvermögen ist natürlich auch eine individuelle, im Waldgelände zur Hauptsache von der Schärfe des Gehörs abhängige Eigenschaft.

man sich des Hörstreifens (oder eines der Hilfsstreifen) nur dann bedient hat, wenn wegen des spärlichen Auftretens der Art anzunehmen war, dass die Resultate vom Grundstreifen nicht richtig ausfielen oder wenn vom Grundstreifen überhaupt keine Beobachtung vorlag. Letzteres traf für insgesamt 32 Arten zu. Für diese sind also die quantitativen Werte, vornehmlich nach dem oben besprochenen Hrs/Grs-Verhältnis, auf Grund der Hrs-Beobachtungen berechnet worden. Man hätte sich dabei auch der Verhältniszahl irgendeiner, ihrer Wahrnehmbarkeit nach der jeweils betreffenden Art nahestehenden Art, z.B. für *Phylloscopus borealis* und *Ph. trochiloides* derjenigen von *Ph. trochilus* bedienen können, und zweifelsohne wäre das so erzielte Ergebnis dem richtigen recht nahe gekommen und würde uns auch ein ziemlich gutes Bild von den Zahlenverhältnissen der Art vermitteln, vorausgesetzt, dass das Hrs-Resultat im richtigen Verhältnis zur Gesamtanzahl der Art im Untersuchungsgebiet steht. Indem man als Gesamtzahl der auf dem Grundstreifen nur einmal angetroffenen Arten 11 000 Paare erhält (das Untersuchungsgebiet ist 11 000 mal so gross wie der zusammengerechnete Flächeninhalt des Grundstreifens), beliefe sich somit die Zahl der auf dem Hörstreifen einmal angetroffenen typischen Singvögel auf 11 000 : 4.7 oder 2 340. Dieses Resultat ist naturgemäss in hochstem Grade theoretisch, doch dürfte die wirkliche Anzahl dessenungeachtet in den meisten Fällen wenigstens in die gleiche Grössenklasse fallen.

4. MÄNGEL DES MATERIALS UND BEGRENZUNG DER AUFGABE.

Weil sich das Material, das der vorliegenden Untersuchung über Verbreitung und Anzahl der Vogel in dem gewählten Untersuchungsgebiet zugrundeliegt, zur Hauptsache nur auf die Beobachtungen eines einzigen Sommers (1942) gründet, so ist es verständlich, dass die von ihm gelieferten Resultate lediglich als ziemlich beschränkt gelten müssen[1]. Nur im Hinblick auf den gesamten Vogelbestand und die am zahlreichsten auftretenden Arten kann das Material als hinlänglich für eine weitläufigere und detailliertere Behandlung angesehen werden, während man sich in bezug auf die selteneren Arten mit einer recht grosszügigen Behandlung der Verbreitungsfrage bescheiden und eine gewisse Vorsicht bei der Generalisierung der gewonnenen Zahlenwerte wahren muss, weil ja naturgemäss der Zufall einen um so weiteren Spielraum erhält, je spärlicher eine Art in einem gegebenen Gebiet auftritt. In bezug auf die Verbreitung hat man sich denn auch aus dem obenangeführten Grunde auf die Gegenüberstellung des gesamten Vogelbestandes und insbesondere der Dichte und rela-

[1] Die übrigen neueren Linientaxierungen, die zur Kontrolle der im Untersuchungsgebiet erzielten Resultate herangezogen werden, sind in den Sommern 1941 – 43 und 1945 durchgeführt worden (vgl. S. 39 ff. und Karte 1). Betreffs meiner älteren quantitativen Untersuchungen, die im folgenden ebenfalls verwertet werden, siehe MERIKALLIO (1944).

tiven Reichlichkeit der einzelnen Vogelarten lediglich grösserer Gebietsteile (im Untersuchungsgebiet vornehmlich seines südwestlichen, dem binnenfinnischen Seengebiet, und des nordöstlichen, dem ostfinnischen Vaara-Gebiet zufallenden Teiles, bei Rede von ganz Süd- und Mittelfinnland der verschiedenen Sektoren, vgl. Karte 3, S. 40) beschränken müssen. Doch auch diese Vergleiche sind m.E. imstande, wichtige Züge sowohl in Verbreitung als Anzahl der Vögel an den Tag zu bringen. Das Resultat ist naturgemäss auch dann noch nur eine grobe Skizze ohne jegliche genauere Einzelheiten. Eine eingehendere Analyse der Verbreitungsbilder ist einstweilen nicht möglich; dazu bedarf es eines unvergleichlich grösseren Materials.

Indem nun im nachstehenden auf Grund der einzelnen Untersuchungspunkte Generalisierungen mit Geltung für das ganze Untersuchungsgebiet durchgeführt werden, so gilt als Voraussetzung für die Richtigkeit der Ergebnisse, dass die Untersuchungspunkte ihre betreffenden Gebiete vollgültig repräsentieren. Wie auf S. 29 ff. erwiesen, weichen die Untersuchungspunkte in bezug auf ihre Biotope anscheinend einigermassen vom gesamten Untersuchungsgebiet ab, das sie vertreten, und vermitteln uns von diesem ein in entsprechendem Masse abweichendes Bild. Ferner kann angemerkt werden, dass es unter den die Verbreitung der Vögel bestimmenden Faktoren – diese Frage liegt ja noch zu einem sehr grossen Teil offen – auch solche geben kann, die bei der Ausführung der obenangedeuteten Vergleiche nicht zum Vorschein kommen.

In bezug auf die Klärung der im Vogelbestand stattgefundenen Veränderungen ist zu sagen, dass eine solche Klärung, um vollgültig zu sein, ein sich über eine zusammenhängende Reihe von Jahren erstreckendes Beobachtungsmaterial erfordert, oder wenigstens, wenn es sich um einen gegenseitigen Vergleich der neueren Linientaxierungen (1941–45) und der älteren quantitativen Untersuchungen im ganzen handelt, voraussetzt, dass jene einerseits und diese anderseits auf möglichst zusammenhängende, normale Zeitspannen entfallen, so dass der störende Einfluss der bei der Faunenentwicklung eventuell aufgetretenen Fluktuationen aufgehoben wird. Da nun dieser Vergleich auch ohne die genannte Gewähr durchgeführt worden ist, so ist vorausgesetzt worden, dass die jährlichen Veränderungen sich dermassen gleichmässig abgespielt haben, dass bei einem sich über eine längere Zeit erstreckenden Vergleich wenigstens die allgemeine Tendenz der Veränderungen hervortritt. Ferner hätte als Voraussetzung für die Kompetenz des Vergleiches zu gelten, dass die Untersuchungen durchgehends an derselben Stelle oder wenigstens an möglichst gleichartigen Standorten ausgeführt worden sind, damit nicht Biotop- und andere Faktoren den Vergleich stören könnten; dies ist indessen nicht immer geschehen oder hat nicht immer konstatiert werden können. Weil die Untersuchungsstellen nicht die gleichen sind, wenngleich in benachbarten Gegenden gelegen, so gründet sich die Auffassung davon, dass der Vergleich uns ein wenigstens seiner Hauptrichtung nach zutreffendes Bild von der Sache vermittelt, darauf, dass mehrere angestellte Vergleiche gleichsinnig oder nahezu

gleichsinnig ausgefallen sind. Man dürfte sich nämlich schwerlich denken können, dass hier der Zufall mitgespielt hätte, zumal da die Ergebnisse auch mit der auf anderen Wegen gewonnenen Auffassung kongruieren.

Noch möge erwähnt werden, dass der Linientaxierung – wie der quantitativen Vogelforschung überhaupt – in bezug auf manche Arten besondere Schwierigkeiten anhaften. Ich meine die versteckt lebenden und die schweigsamen Arten. Von solchen mögen erwähnt werden die sich tagsüber still verhaltenden Nachtraubvögel, für die nur eine Beobachtung aus meinen neueren Linientaxierungen vorliegt, sowie die Hühnervögel, die infolge ihrer versteckten Lebensweise nur schwer der Beobachtung zugänglich sind und von denen *Tetrao urogallus* und *Lyrurus tetrix* durch ihre Polygamie noch eine weitere Schwierigkeit bei der Applikation des Paarbegriffes bereiten (vgl. S. 11). Es leuchtet ein, dass bei der Verwertung der für diese Vögel gewonnenen Zahlen eine mehr als gewöhnlich grosse Vorsicht geboten ist. – Die vorliegende Untersuchung beschränkt sich ausschliesslich auf den brutzeitlichen Vogelbestand und lässt die übrigen Jahresaspekte unberücksichtigt.

Um die Einheitlichkeit der Untersuchung nicht zu beeinträchtigen, hat alles das, was ausserhalb des Rahmens des quantitativen Materials fällt, nur eine ziemlich oberflächliche Behandlung erfahren. So kann man unter den im speziellen Teil dieses Werkes behandelten Vögeln diese oder jene im Untersuchungsgebiet zufällig nistende Art vermissen. Vom Standpunkt des Hauptzweckes der Untersuchung, der Ermittlung der regionalen Verbreitung sowie der Zahlenverhältnisse der Vögel im Untersuchungsgebiet und ausserhalb desselben, sind solche Fälle jedoch von geringerem Belang und würden die vorliegende Abhandlung nur unnötig anschwellen lassen.

5. DIE ÄLTEREN QUANTITATIVEN UNTERSUCHUNGEN DES VERFASSERS.

Ich habe mich in dieser Untersuchung der aus dem Bereich des Untersuchungsgebietes nur in geringer Zahl vorliegenden Resultate meiner älteren quantitativen Ermittlungen (vgl. MERIKALLIO 1944) bei der Berechnung der Gesamtzahl des Vogelbestandes im Untersuchungsgebiet oder in anderen Gegenden sowie bei der Ermittlung der Paaranzahl der verschiedenen Arten oder bei derjenigen sonstiger quantitativer Werte nicht bedienen wollen, weil man ja annehmen kann, dass im Vogelbestand seit jenen Zeiten Veränderungen eingetreten sind, die es bewirken, dass die Zusammenfügung der Resultate nicht den augenblicklichen Stand der Dinge widerspiegeln würde. Auch der Umstand, dass sich meine älteren Untersuchungen auf verschiedene Methoden gründen und dass die Wahl der Untersuchungsorte nicht nach jener streng mathematischen Genauigkeit (vgl. S. 7) erfolgt ist, die m.E. Bedingung dafür ist, dass der Einfluss der sowohl bekannten als unbekannten Biotop- und anderen Faktoren auf die Resultate ein möglichst gleichmässiger ist, hat ihre Anwendung verhindert, wenn es zuverlässige regional-quantitative

Werte zu gewinnen galt. Dadurch hat sich eine Gewähr für die Homogenität des Materials ergeben. Die Generalisierung der Resultate etwaiger, ein ausgedehnteres Gebiet weniger gleichmässig repräsentierender Untersuchungen wäre geeignet irrezuführen, ein Umstand, der bei meiner vorigen provisorischen und zu speziellen Zwecken durchgeführten quantitativen Berechnung (Merikallio op. c.) mit eingespielt hat. Dagegen habe ich mich bei der Beurteilung der von meinem Untersuchungsgebiet vorliegenden Ergebnisse sowie bei Vergleichsanstellungen mit der Umgebung auch meiner älteren Untersuchungen wohl dann bedient, wenn Möglichkeiten dazu vorhanden schienen. Von diesen möge besonders die im Sommer 1939 durchgeführte Untersuchung der Vogelfauna der dem Kirchsp. Ii zugehörenden, im Bottnischen Meerbusen gelegenen Inselgruppe Krunnit (im folgenden kurz die Krunni-Inseln genannt) erwähnt werden (vgl. Reinilä 1942).

Ausser typischen Linientaxierungen umfassen meine älteren quantitativen Untersuchungen auch viele Probeflächenaufnahmen, ausserdem aber auch sog. Punktaufnahmen, die ihrem Charakter nach etwa mit einer unterbrochenen Linientaxierung verglichen werden könnten. Dieselben sind so ausgeführt worden, dass auf bestimmten Strecken in bestimmten Abständen halt gemacht und der beobachtete Vogelbestand in das Notizbuch aufgenommen wurde. Die bedeutsamste von meinen derartigen Untersuchungen war die im Jahre 1930 von Rovaniemi nach Petsamo am Nördlichen Eismeer unternommene Forschungsreise, bei welcher die Punktaufnahmen in Abständen von je 5 km erfolgten. Unter meinen älteren Untersuchungen befinden sich auch einige quantitative Aufnahmen grösserer Gebiete, die sich methodisch zur Hauptsache auf die Abstandsschätzung gründen (vgl. Merikallio 1941, p. 5). Ihrer Buntheit ungeachtet habe ich jene älteren Untersuchungen in Ermanglung besserer zum Vergleich und zur Gewinnung eines allgemeinen Überblickes in meine Betrachtungen miteinbezogen. Die Tatsache, dass ihre Resultate in dieser Hinsicht dieselbe Gleichmässigkeit (siehe z.B. Karte 7, S. 92) wie auch die meiner neueren Linientaxierungen aufweisen, dürfte als Zeugnis für ihre Brauchbarkeit in einschlägigen Fällen gelten können.

6. VERWERTUNG DER ERGEBNISSE ANDERER AUTOREN.

Im Untersuchungsgebiet sind zuvor nur wenige eigentliche quantitative Untersuchungen durchgeführt worden. Davon sind Biotopaufnahmen die von Siivonen (1936 a, p. 16) im Jahre 1928 auf einer Fläche von 0.25 km² (sog. »Pöyhölän mäkirinne») in Pieksämäki ausgeführte Untersuchung und die von Pynnönen (1943) erwähnten Aufnahmen einer 15 ha grossen Fläche bei der Stadt Joensuu durch R. Ruotsalo im Jahre 1938 sowie einer anderen, 40 ha messenden Fläche durch J. Kinnunen in Liperi. Auf Gebiete mit wechselvolleren Biotopen beziehen sich wiederum die in den Jahren 1931–33 von Karén (1933, 1935) durchgeführte quantitative Aufnahme des Vogelbestandes der Insel Kukkosensaari bei Joensuu, die von Lumiala (1938) im Jahre 1937 unternommene Taxierung einer etwa 5 km langen Linie in Kuhmoniemi und schliesslich die von Tuo-

VINEN (1936; siehe auch PYNNÖNEN op.c.) auf der im Flusse Pielisjoki gelegenen Insel Nesterinsaari auf einer Fläche von 26 ha durchgeführte ornithologische Untersuchung. HORTLING (1928, p. 187 – 190) teilt genaue quantitative Werte über die Vogelfauna der Gegenden um den See Oulujärvi mit; aus seiner Veröffentlichung geht aber nicht hervor, auf einem wie sicheren quantitativen Grund dieselben ruhen.

Das, was oben über die Verwertung der Ergebnisse meiner älteren Untersuchungen zur Gewinnung eines Bildes vom augenblicklichen Stand der Vogelfauna des Untersuchungsgebietes wie auch über die Buntheit derselben gesagt wurde, hat Geltung auch für die Untersuchungen der anderen Autoren. Um Vergleichspunkte zu erhalten für die von mir ermittelten Gesamt- wie auch Biotopgruppenwerte (Wälder, Anbauflächen usf.), derlei in unserer quantitativen Literatur fast durchgehends fehlen, habe ich, wo es nur moglich war, auf Grund der in den Untersuchungen anderer Autoren vorliegenden Originalstatistiken Gesamt-, Wald-, Nördlichkeits- und andere nötige Werte errechnet, und zwar nicht einzig aus den oben aufgezählten Arbeiten, sondern auch aus solchen ausserhalb des Untersuchungsgebietes (HILDÉN 1916; SEPPA 1927; SUNDSTRÖM 1927; PALMGREN 1930; VÄLIKANGAS 1937; GRENQUIST 1938; KALELA 1938; SOVERI 1940, 1942; PALMGREN, AHLQVIST & LUTHER 1912; PUTKONEN 1942; KLOCKARS 1913).

III. BESCHREIBUNG DES UNTERSUCHUNGSGEBIETES.

1. LAGE UND AUSDEHNUNG.

Wie auf S. 7 erwähnt, betreffen die Untersuchungen ein Gebiet, das zwischen den Längenkreisen 2° und 6° östlich von Helsinki und zwischen den nördlichen Breitenkreisen 61° 30' und 64° 30' gelegen ist; die Quadrate I 12 und H 12 (das von den Breitenkreisen 63° 30' und 61° 30' und den Längenkreisen 5° und 6° umschlossene Gebiet; siehe Karte 1) scheiden dabei jedoch aus, weil sie zu ihrem Hauptteil Sowjet-Karelien zufallen und wegen des waltenden Kriegszustandes auch sonst ununtersucht belassen werden mussten. Bei dem dann noch übrigbleibenden Untersuchungsgebiet fallen die nordostliche Ecke des Quadrats G 12 und die südöstlichen Teile der Quadrate E 12, D 11 und D 12 ausserhalb der nach dem Moskauer Friedensvertrag von 1940 geltenden Staatsgrenze. Die Westgrenze des Untersuchungsgebietes fällt so ziemlich genau mit der Mittellinie unseres Landes zusammen.

Der Flächeninhalt des eigentlichen Untersuchungsgebietes beträgt auf Grund der von OLIN (1936, p. 59) durchgeführten Gradnetzberechnungen 62 321 km². Es lässt sich nach den ganzen Längen- sowie den halben Breitengraden in 22 annähernd quadratische Felder einteilen, die zweimal so gross wie die Quadrate OLINS

sind und in deren Mittelpunkten, wie eingangs bereits erwähnt, die Linientaxierungen durchgeführt wurden. Die Quadrate liegen in sechs waagerechten Reihen, die jeweils nach ihrem westlichsten Ort benannt sind (Karte 1). (Später wird der Einfachheit halber und weil keine Verwechslungen zu befürchten sind, in den diesbezüglichen Zusammenstellungen das Wort »Reihe» weggelassen.) Jede Reihe umfasst vier Quadrate, mit Ausnahme der zwei nördlichsten, bei denen die östlichsten Quadrate (I 12 und H 12, siehe oben) ausfallen. Die Länge des Untersuchungsgebietes beträgt (in vollen Kilometern nach der vom Landesvermessungsamt im Jahre 1927 herausgegebenen Karte von Finnland) 334 km, seine Breite an der Südgrenze 213 km, in der Mitte 202 km und an der Nordgrenze 192 km (unter Ausschluss des Quadrats I 12 144 km). Beim gesamten Flächeninhalt des Landes von 392 812 km² (OLIN op.c.)[1], umfasst also das Untersuchungsgebiet (unter Ausschluss der Quadrate I 12 und H 12) etwas mehr als den sechsten Teil (6.3, entspr. etwa 16 %) Finnlands. Die Mittelpunkte der erwähnten Quadrate (und zugleich also die Ausgangspunkte der einzelnen Taxierungsgänge) liegen in der Nord-Süd-Richtung in Abständen von 55.6 km voneinander. Die waagerechten Abstände wiederum nehmen von Süden nach Norden in dem Masse ab, wie sich die Längenkreise einander nähern. Sie betragen in der südlichsten, der Mikkeli-Reihe 52.5 km und in der nördlichsten, der Kajaani-Reihe 48.3 km; der mittlere Abstand beträgt 50.4 km. Der Flächeninhalt der Quadrate wächst in südlicher Richtung allmählich an, wie es folgende Zusammenstellung zeigt.

		Anzahl × Fläche der Quadrate		Flächeninhalt der Reihe
Reihe	Kajaani	3 · 2 703.4 km²	=	8 110.3 km²
»	Sonkajärvi	3 · 2 752.0 »	=	8 255.9 »
»	Lapinlahti	4 · 2 800.3 »	=	11 201.2 »
»	Kuopio	4 · 2 848.4 »	=	11 393.6 »
»	Pieksämäki	4 · 2 896.2 »	=	11 585.0 »
»	Mikkeli	4 · 2 943.9 »	=	11 775.5 »
		Insges.		62 321.5 km²

2. NATURVERHÄLTNISSE.

A. OBERFLÄCHENGESTALTUNG, BODENBESCHAFFENHEIT, GEWÄSSER UND TEMPERATURVERHÄLTNISSE.

Finnland kann nach GRANÖ (1931) und AUER & POIJÄRVI (1937) auf Grund der geographischen Eigenschaften seiner verschiedenen Teile in fünf Gebiete eingeteilt werden, nämlich in das Küstenland, das binnenfinnische Seengebiet, das

[1] Hier wie in der Fortsetzung in seiner Ausdehnung vor dem Moskauer Friedensvertrag von 1940 gemeint.

ostfinnische Vaara-Gebiet und Südlappland nebst Nordlappland. Vom Untersuchungsgebiet fällt der südwestliche Teil (in der vorliegenden Untersuchung der Kürze halber das SW-Gebiet genannt) dem binnenfinnischen Seengebiet, der nordöstliche (das NO-Gebiet) dem ostfinnischen Vaara-Gebiet zu, während der Hauptteil des südöstlichsten Quadrats dem Küstenland zuzuzählen ist. Wie Finnland zum grössten Teil, ist auch das Untersuchungsgebiet ein niedriges, doch ziemlich unebnes Hügel- oder Bergland (siehe Suomen Kartasto 1925, Karte 19: 1). Der südöstlichste Teil des Untersuchungsgebietes, das Ufergebiet des Laatokka-Sees und die dem Saimaa-See zufallenden Gegenden, liegen weniger als 100 m ü.d.M., die übrigen Teile zwischen 100 und 200 m, und nur im Norden und besonders im Nordosten steigen einige Vaara-Gebiete über 200 m an; dort befindet sich auch der höchste Punkt des Gebietes, der 347 m hohe Berg Koli. Der Felsgrund liegt zumal im Ufergebiet des Laatokka, recht allgemein jedoch auch im Bereich des Saimaa in Form von Erhebungen nackt im Tage, während das zwischenliegende niedrigere Gelände von Lehm- bzw. Moränenablagerungen eingenommen ist. In den übrigen Teilen des Untersuchungsgebietes ist die Moräne vorherrschend. Der Sand und Grus häuft sich im ganzen Gebiet in geringem Ausmass zu Rücken an, während sich im Salpausselkä-Gürtel ausgedehnte Heideböden gebildet haben.

Den wichtigsten Zug in der petrographischen Gestaltung des Gebietes repräsentiert die sich vom Laatokka zum Pielisjärvi und von dort über Sotkamo zum Oulujärvi erstreckende sog. karelische Schieferzone, die in reichlicher Menge zumal aus Schiefergesteinen, doch auch aus Quarziten aufgebaut ist. Seiner Härte zufolge bildet dieses Gestein vielenorts, wie auf der Westseite des Pielisjärvi-Sees (Koli) und in Sotkamo die höchsten, als langgestreckte Vaara-Anhöhen zutagetretenden Erhebungen des Gebietes. Östlich dieser Schieferzone breitet sich ein ausgedehntes Gebiet von Gneisgraniten aus, während westseits desselben vornehmlich Granite bzw. von Graniten durchsetzte schieferige Mischgesteine oder Gneisgranite zu finden sind.

Das Gebiet ist ausserordentlich reich an Seen und umfasst den Hauptteil des Gewässersystems Vuoksi, vom Gewässersystem des Oulujoki den Hauptteil seines Zentralsees Oulujärvi sowie das in diesen einmündende Nebensystem von Sotkamo. Die Westgrenze des Gebietes fällt annähernd mit der Grenze der Niederschlagsgebiete der Flüsse Vuoksi und Kymijoki zusammen.

Nach Olin (1936) nehmen die Seen 18.7 % vom Gewässergebiet des Vuoksi ein. Da das Untersuchungsgebiet und das Gewässersystem des Vuoksi geographisch in grossen Zügen zusammenfallen und die nicht zusammenfallenden Teile beider anscheinend ebenso seenreich sind, kann die gesamte Wasserfläche im Untersuchungsgebiet mit 11 654 km^2 angesetzt werden, wodurch als Landfläche 50 667 km^2 übrigbleiben. Indem jedoch gerade die letztere bei einer quantitativen Schätzung der Landvogelfauna eines Gebietes (durch entsprechende Multiplikation der in den einzelnen Untersuchungspunkten gewonnenen Resultate) die wesentliche Grundlage der Berechnungen darzustellen hat, so wurde das Ge-

samtareal der Gewässer im Untersuchungsgebiet sicherheitshalber nach OLIN (op.c.) genauer ermittelt. Als allgemeines Seenprozent ergab sich dabei 19.5[1]; dieser Wert entspricht einer Landfläche von 50 140 km² für das Untersuchungsgebiet. Bald nach dem Ende der Eiszeit hat das Wasser noch bedeutend grössere Teile des Untersuchungsgebietes, schätzungsweise mehr als die Hälfte von dessen Gesamtfläche bedeckt (vgl. SAURAMO 1940); seinen heutigen Betrag hat das Landareal hauptsächlich durch die Landhebung erlangt.

Die Mitteltemperatur des Jahres beträgt etwa 2° C, indem die 3°-Jahresisotherme die Südwestecke und die 1°-Isotherme den nordöstlichen Teil des Untersuchungsgebietes durchschneidet. Das Julimittel beträgt etwa 15.5°, indem die entsprechenden Isothermen von 15° und 16° das Gebiet ganz oben im Norden bzw. unten im Süden überqueren; Februar hat eine Mitteltemperatur von etwa –10.5° mit entsprechendem Verlauf der Isothermen –9° bis –12°. Die allgemeine Verlaufsrichtung der Isothermen ist annähernd die von Nordwest nach Südost, die west-östlich verlaufende Juliisotherme von 16° ausgenommen. Die jährliche Niederschlagsmenge beläuft sich durchschnittlich auf 550–600 mm (Suomen Kartasto 1925).

B. DIE VEGETATION.

a. Die Vegetation des Untersuchungsgebietes im ganzen.

Das Untersuchungsgebiet fällt zusammen mit dem grössten Teil Finnlands der nördlichen Nadelwaldregion zu. Seine Fläche wird von einem dichtbunten Mosaik von unvermoorten Wäldern, doch auch Brüchern und Reisermooren bedeckt, während sich das Kulturland in verhältnismässig bescheidenem Ausmass zur Hauptsache an die Gewässer konzentriert (vgl. Suomen Kartasto 1925, Karte 16; ILVESSALO 1930; KUJALA 1936; die nachstehende Vegetationsbeschreibung gründet sich durchgehends auf die hier zitierten Werke). Drei Vegetationsgrenzen berühren das Gebiet; sein grösster mittlerer Teil fällt der mittelfinnischen, der nördliche (etwa zwei Quadratreihen umfassende) der südlicheren nordfinnischen und der südliche Teil der südfinnischen Zone zu.

Die Zahl der als Indikatoren fruchtbaren Bodens dienenden Hainpflanzenarten ist am grössten (55 Arten) in Nord-Savo (Sb, hier liegt das sog. Hainzentrum von Kallavesi; vgl. z.B. CAJANDER 1917, p. 174; KUJALA 1936, p. 361) und im westlichen Nordkarelien (Kb), am zweitgrössten (45 Arten) in Sud-Savo (Sa) und am kleinsten (35 bzw. 30 Arten) im nördlichen, der Florenprovinz Ostrobottnia kajanensis (Ok) zufallenden, und nordöstlichen, den östlichen Teil der obengenannten Provinz Sb umfassenden Teil des Untersuchungsgebietes. Der Anteil des Waldes, der wichtigsten Vegetationsformation Finnlands am gesamten Landflächeninhalt des Gebietes beläuft sich auf 70–100 %, abgesehen von einem kleinen, im Sudosten an den Laatokka grenzenden Gebiet, wo er

---

[1] Weil sich die Gewässer des Untersuchungsgebietes zum Teil ausserhalb desselben erstrecken, fiel das Areal der bei der Berechnung berücksichtigten Gewässer etwas grösser als das Untersuchungsgebiet, oder 68 519 km² gegen 62 321 km², aus.

60 – 70 % beträgt. Impedimente sind im allgemeinen weniger als 5 % vorhanden; im Norden steigt jedoch ihr Anteil auf 10 – 15 %, in der Nordostecke des Gebietes auf 20 – 25 % und in dem kleinen Suomenselkä-Gebiet sogar auf mehr als 25 % an. Haine und hainartige Wälder gibt es am wenigsten (vornehmlich unter 2 %) im ostfinnischen Vaara-Gebiet, in den übrigen Teilen des Untersuchungsgebietes beträgt ihr Anteil meistens 2 – 6 %, in den Umgebungen der Seen Kallavesi und Höytiäinen sowie am Laatokka jedoch bis 10 – 14 % und auf beschränkter Fläche bei der Stadt Mikkeli sogar über 18 %. Die besseren Waldtypen (zu den obigen noch der *Myrtillus*-Typ, MT, hinzugerechnet) weisen ein in grossen Zügen ähnliches Verbreitungsbild auf. Am wenigsten begegnet man ihnen im nordöstlichen Teil des Vaara-Gebietes: in Kuhmoniemi (unter 10 %), in den Gegenden von Kajaani und Sotkamo (10 – 20 %) sowie in einem von dort keilförmig zwischen die Seen Kallavesi und Pielisjärvi vorstossenden Gebiet und im Südosten des Untersuchungsgebietes (30 – 40 %), am meisten wiederum (über 50 %) in den Umgebungen der Seen Kallavesi und Höytiäinen und von dort bis zu der Stadt Mikkeli, ferner am Pielisjärvi und am Nordufer des Laatokka. Die Verbreitung der trocknen Heidewälder hinwieder ist eine fast entgegengesetzte, indem dieselben ihren geringsten Betrag (unter 20 %) in der Umgebung des Kallavesi, den höchsten wiederum im Bereich des Vaara-Gebietes, und zwar besonders in Kuhmoniemi (über 60 %), auf der Wasserscheide Suomenselkä, in Sotkamo und Kajaani sowie im Südosten des Untersuchungsgebietes (40 – 60 %) erreichen.

Das Untersuchungsgebiet ist schwächer vermoort als Pohjanmaa (Ostbottnien) und die östlich angrenzenden Teile des Landes, wo das Vermoorungsprozent auf weiten Flächen über 50 % ansteigt. Am stärksten ist die Vermoorung im Bereich des NO-Gebietes, wo sich der Mooranteil in Kuhmoniemi, auf dem Suomenselkä sowie in dem sich von dort zwischen die Seen Kallavesi und Pielisjärvi vorschiebenden Keil (ebenfalls Stromspaltungsgebiet) auf 40 – 50 % und stellenweise sogar auf mehr als 50 % beläuft; im südlichen Teil des Untersuchungsgebietes beträgt das Moorprozent jedoch im allgemeinen nur 10 – 20 %, beim Saimaa sogar unter 10 %. Der Anteil der fruchtbareren Moortypen (Brücher) am gesamten Moorareal ist am grössten (35 – 45 % und sogar mehr) in der Umgebung des Kallavesi und im nördlichen Küstenland des Laatokka; im Südteil des Untersuchungsgebietes und im NO-Gebiet liegt er im allgemeinen bei 15 – 25 %.

Was die Holzartenzusammensetzung der Wälder betrifft, so haben im Vaara-Gebiet die kiefernbeherrschten Wälder die Überhand, im Gebiet von Kuhmoniemi – Suomenselkä – Pielisjärvi über 60 % vom gesamten Waldareal einnehmend (die gleiche Prozentzahl gilt auch für das Felsengelände des Saimaa). In Nord-Savo wiederum ist der Anteil der Kiefer am geringsten, 30 – 40 %, in den übrigen Teilen des Untersuchungsgebietes bewegen sich die Werte bei 40 – 60 %. Von der Fichte dominierten Wäldern begegnet man hinwieder am häufigsten bei Kajaani (35 – 45 %), danach im nördlichen Teil des ostfinnischen Vaara-Gebietes (Sotkamo – Kuhmoniemi – Suomenselkä) und in Nord-Savo (25 – 35 %). In den Gegenden östlich und rundum den Pielisjärvi beträgt ihr Anteil 15 – 25 % und im südlichen und südöstlichen Teil des Untersuchungsgebietes nur 5 – 15 %. An birkenreichen Wäldern ist der dem binnenfinnsichen Seengebiet zufallende Teil des Untersuchungsgebietes bedeutend reicher als das ostfinnische Vaara-Gebiet, was zum wesentlichen Teil auf die hier viel intensiver betriebene Brandkultur zurückzuführen ist (vgl. Heikinheimo 1915, p. 49). Am höchsten (über 25 %) liegt der Birkenwaldanteil im Gebiet von Höytiäinen – Pyhäselkä – Salpausselkä und (20 – 25 %) auf der nahegelegenen Linie Puruvesi – Pihlajavesi – Kallavesi sowie auf einem beschränkten Areal bei der Stadt Mikkeli. Wie schon aus dem oben mitgeteilten Kiefern- und Fichtenwaldreichtum des ostfinnischen Vaara-Gebietes geschlossen werden kann, gibt es dort birkenbeherrschte Wälder recht wenig, im allgemeinen weniger als 15 bzw. 10 % und im Gebiet von Kuhmoniemi – Suomenselkä nicht volle 5 %. Der dem binnenfinnischen Seengebiet zufallende Teil des Untersuchungsgebietes wiederum steht in bezug auf seinen Birkenwaldreichtum (meistens über 20 %) in einer besonderen Stellung, denn ostseits

des Untersuchungsgebietes, wie auch auf ausgedehnten Gebieten in der westlichen Hälfte Südfinnlands, beläuft sich der Birkenwaldanteil auf 5–10 %.

Die Alterverhältnisse des Waldes sind in den verschiedenen Teilen des Untersuchungsgebietes sehr verschieden. Die Wälder des Vaara-Gebietes sind bedeutend älter als die des SW-Gebietes. So repräsentieren dort die 61–80- oder über 80jährigen Bäume die häufigsten Alterklassen. In Nord-Savo, am Laatokka und im Salpausselkä-Gebiet überwiegen die 41–60jährigen und im Bereich des Höytiainen sowie im Südteil des Untersuchungsgebietes die 21–40jährigen.

Der jährliche Massenzuwachs der Wälder schwankt ebenfalls beträchtlich, und namentlich zwischen dem SW- und dem NO-Gebiet ist der Unterschied bedeutend. Im Gewässergebiet des Oulujoki und im Gebiet des Suomenselkä beläuft sich der jährliche Zuwachs auf 1–2 m^3/ha, im übrigen NO-Gebiet, desgleichen auf dem Savonselkä (im westlichen Stromspaltungsgebiet) auf 2–3 m^3/ha und sonst im Untersuchungsgebiet auf 3.0–3.5 m^3/ha.

Auch das Kulturland weist im Untersuchungsgebiet eine ziemlich wechselvolle Verbreitung auf. So beläuft sich der Anteil bebauter Flächen im NO-Gebiet im allgemeinen auf weniger als 5 %, während er im grössten Teil des SW-Gebietes 5–15 % beträgt. Dementsprechend ist auch die Besiedlungsdichte verschieden: in der Nordhälfte des Untersuchungsgebietes 0.5–10 Einwohner/km^2 (im Suomenselkä-Gebiet gibt es sogar ausgedehnte, völlig unbewohnte Flächen), in der Südhälfte 10–50 Einwohner/km^2.

Aus der obigen allgemeinen Beschreibung des Untersuchungsgebietes dürfte bereits die grosse Verschiedenheit der Naturverhältnisse in den einzelnen Teilen desselben hervorgegangen sein, die es bedingt, dass zumal das östliche Vaara-Gebiet in dieser Hinsicht gegenüber den übrigen Teilen des Untersuchungsgebietes eine Sonderstellung einnimmt.

Auch innerhalb des dem binnenfinnischen Seengebiet zufallenden SW-Gebietes sind die Fruchtbarkeitsunterschiede dermassen beträchtlich, dass sie die Zugehörigkeit desselben zu zwei Fruchtbarkeitsprovinzen bedingen, nämlich des nördlichen Teiles zu der Fruchtbarkeitsprovinz der Nordhälfte des binnenfinnischen Seengebietes und des südlichen zu der kargeren Fruchtbarkeitsprovinz von Süd-Savo, deren Hauptteil er einnimmt.

Auch in bezug auf ihre Fauna heben sich Grenzkarelien und Kainuu von den angrenzenden Landesteilen ab; ihr Sondergepräge erhalten diese Gebiete durch den bedeutenden Anteil der borealen Arten (vgl. z.B. KALELA 1936, p. 407).

b. Die Vegetation der Untersuchungspunkte.

Beim Taxierungsgang wurde ausser dem Hauptobjekt, den beobachteten Vögeln, auch die Vegetation auf dem Grundstreifen notiert. Die Aufzeichnungen betrafen ausser den auf S. 9 erwähnten Umständen noch die Bodennutzungsart, die Vermoorung und in einigem Umfang auch den waldbaulichen Zustand. In bezug auf die Holzarten musste man sich mit einer okularen Abschätzung ihrer gegenseitigen Mengenverhältnisse bescheiden. Ihrem Alter nach wurden die Bäume auf vier Gruppen verteilt: Unterwuchs, Jungwald, Mittelwald und Hochwald (alter Wald). Die Bestandesdichte konnte wegen der mangelnden Zeit nur ganz oberflächlich bestimmt werden; die Dichtebezeichnungen

sind: sehr dicht, dicht, verhältnismässig dicht, ziemlich dicht, mässig dicht, ziemlich licht, verhältnismässig licht, licht, sehr licht, Samenbaumstellung. Die Notizen über den waldbaulichen Zustand betrafen zur Hauptsache das Auftreten von vertrockneten bzw. faulegeplagten Stämmen, die Lückigkeit und die Hiebsreste. Trotz ihrer Bescheidenheit verursachten jedoch diese Vegetationsaufzeichnungen infolge des unablässigen Wechsels des Geländebildes einen nicht geringen Zeitaufwand. Zu ähnlichen Ermittlungen ausserhalb des Grundstreifens reichte die zu Gebote stehende Zeit nicht aus; die Biotopbetrachtungen beziehen sich daher (mit nur wenigen Ausnahmen) lediglich auf den Grundstreifen.

Als Zusammenfassung der Aufzeichnungen über Bodennutzung, Waldtyp [1] und Holzart möge Tab. 4 dienen, in welcher die Resultate der einzelnen Untersuchungspunkte reihenweise von Westen nach Osten, von der nördlichsten Reihe beginnend, dargestellt sind. Die Mengenanteile der verschiedenen Biotope sind in laufenden Metern ausgedrückt. Über die Abkürzungen vgl. S. VI.

Nun erhebt sich natürlich die Frage, inwiefern die Untersuchungspunkte in bezug auf ihre Bodennutzung und Biotopverteilung das Untersuchungsgebiet im ganzen zu repräsentieren vermögen, und daraus folgend: welches sind die Möglichkeiten einer Verallgemeinerung der in den Untersuchungspunkten festgestellten Vogelfauna auf Geltung für das ganze Untersuchungsgebiet?

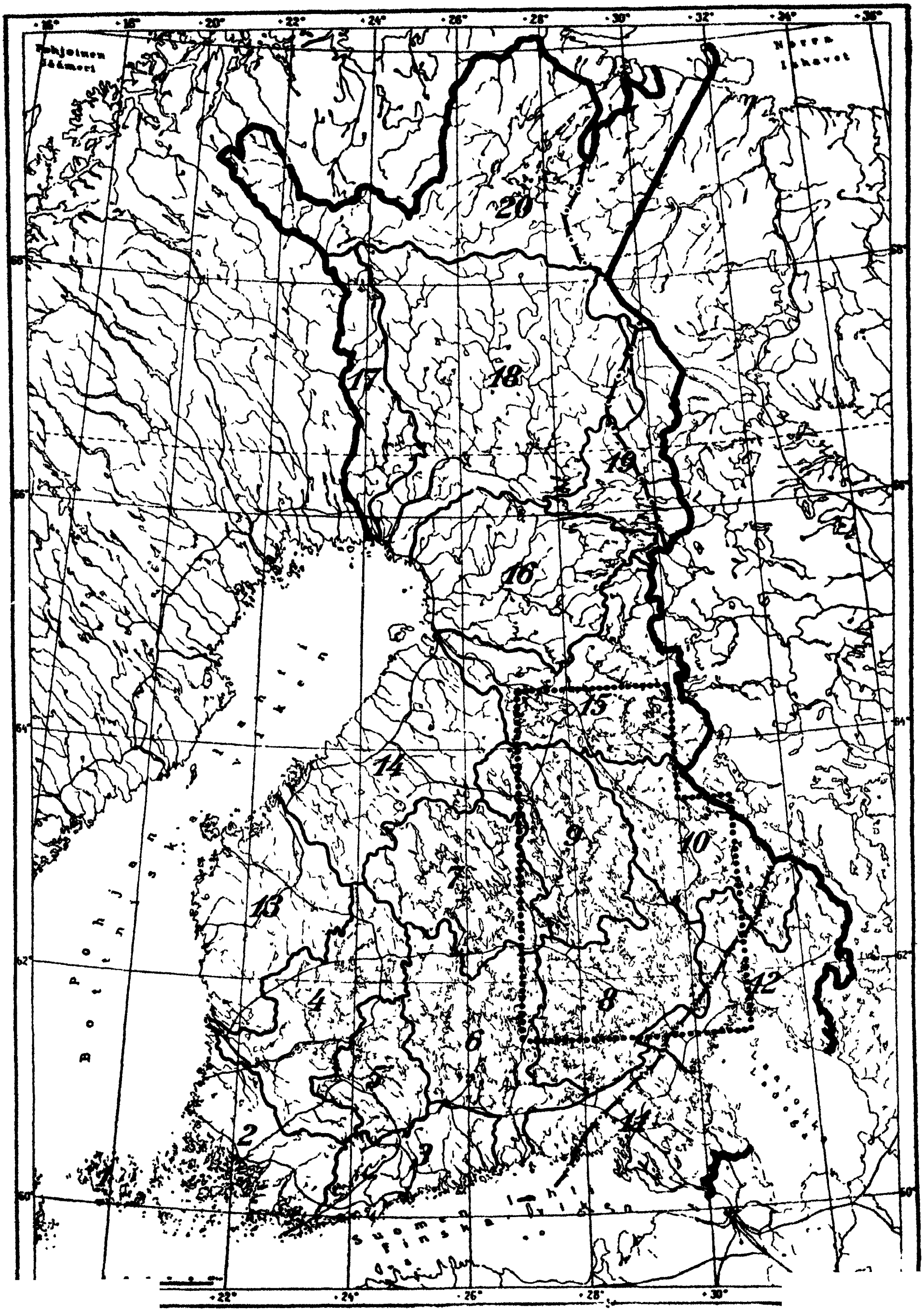
Nach den Ergebnissen der in den Jahren 1936–38 durchgeführten zweiten allgemeinen Reichstaxierung der Wälder Finnlands (ILVESSALO 1942, p. 262) fallen von der Gesamtfläche des Landes 71.3 % dem Wald zu, 16.3 % sind Impedimente und 12.4 % Kulturland. Von den Wäldern wiederum stehen 52.4 % im Besitz der Kiefer, 28.3 % sind Fichtenwälder und 16.8 % Birkenwälder (op.c., p. 279). Entsprechende Werte sind daneben auch nach den Hauptgewässersystemen errechnet worden, deren Anzahl 20 beträgt (siehe Karte 2). Das Gebiet meiner Untersuchungen vom Sommer 1942 umfasst den grössten Teil des südlichen (Nr. 8) und nördlichen (Nr. 9) Hauptgewässergebietes von Saimaa, den Hauptteil des Pielisjärvi-Systems (Nr. 10) sowie einen bedeutenden Teil des Oulujoki-Systems (Nr. 15) und desjenigen von Nord-Laatokka (Nr. 12). Ferner gehören ihm noch ein kleines Stück vom Päijänne–Kymijoki-System (Nr. 6) und ein

[1] Die Reisermoore wurden im Hinblick auf ornithologische Gesichtspunkte in zwei Hauptgruppen: die bewaldeten und die offenen Reisermoore, eingeteilt. Der ersteren wurden solche Reisermoore zugezählt, die mit geschlossenem oder fast geschlossenem, wirtschaftlich nutzbarem Wald bestanden waren, der den Waldvögeln zusagte, dagegen von den Arten der offenen Moore gemieden wurde, während als offene Reisermoore solche Flächen galten, auf denen der Wald wirtschaftlich untauglich oder nahezu untauglich war oder auf denen lediglich vereinzelte mehr oder minder kümmernde Bäume die Baumvegetation vertraten und die schon deutlich von den Bewohnern offenen Geländes bevorzugt wurden, wenngleich auch eigentliche Waldvögel nicht fehlten. Ferner sind bei den offenen Mooren die in verschwindend geringem Anteil aufgetretenen, in bezug auf ihren Waldwuchs ähnlich beschaffenen Brücher und Braunmoore eingereiht worden. Zusammen mit den Weissmooren gilt für die offenen Reisermoore in der hier mitgeteilten Fassung in der vorliegenden Untersuchung die Rubrik »offene Moore».

Tabelle 4. Übersicht der Biotopverhältnisse [illegible]

	Mengenanteil der verschiedenen Biotope auf dem Grundstreifen, lfd m																							
	H	OMT				MT				wBr				VT			wRm			CT	oRm	Wm	Anb	Zus.
	Lw	Lw	Mw	Fw	Kw	Lw	Mw	Fw	Kw	Lw	Mw	Fw	Kw	Mw	Fw	Kw	Mw	Fw	Kw	Kw	Kw			
17. VI. Kajaani	–	–	–	–	–	–	–	740	–	–	–	606	–	–	–	1 339	–	–	–	468	501[1]	–	346	4 000
18. VI. Sotkamo	–	–	–	–	–	–	56	1 959	–	–	–	150	–	–	749	–	–	–	–	35	670	–	390	4 000
19. VI. Kuhmoniemi	–	–	–	–	–	207	–	350	214	–	–	946	–	–	–	1 190	–	–	73	–	414	–	616	4 000
15. VI. Sonkajärvi	–	355	–	–	–	555	490	864	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	140	–	227	1 369	4 000
20. VI. Valtimo	–	–	–	–	–	–	–	3 120	–	–	–	230	510	–	–	–	–	–	–	–	140	–	–	4 000
21. VI. Nurmes	–	164	–	–	–	182	140	1 561	90	–	50	715	–	–	–	100	–	–	142	41	670	145	–	4 000
14. VI. Lapinlahti	–	–	–	120	–	–	–	1 947	–	77	–	797	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1 059	4 000
12.–13. VI. Säyneinen	52	81	–	–	–	281	–	1 435	–	–	397	519	–	–	–	140	–	–	154	92	153	–	696	4 000
22. VI. Juuka	–	180	–	–	–	1 802	610	–	751	–	–	–	–	–	–	337	–	–	–	–	–	–	320	4 000
23. VI. Pielisjärvi	–	–	–	–	–	–	–	2 001	339	90	–	–	–	–	–	730	–	75	–	440	225	100	–	4 000
7. VI. Kuopio	–	–	–	–	–	354	216	1 520	–	50	623	240	–	–	170	–	–	–	–	–	677	–	150	4 000
10. VI. Tuusniemi	660	569	–	–	–	1 912	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	859	4 000
28. VI. Polvijärvi	–	1 440	775	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	100	–	–	–	110	–	–	1 575	4 000
24. VI. Eno	90	–	–	–	–	607	485	574	340	–	–	–	–	–	–	894	–	–	–	82	458	–	470	4 000
4. VI. Pieksämäki	–	250	125	–	–	1 101	425	283	282	50	150	402	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2 932	6 000
5. VI. Kangaslampi	–	–	–	–	–	450	761	1 296	–	–	–	622	–	150	2 035	983	100	–	–	–	–	–	270	6 667
26. VI. Rääkkylä	–	729	1 927	86	–	–	907	–	–	–	–	–	–	–	–	65	–	–	–	–	–	–	286	4 000
29. VI. Tohmajärvi	–	874	200	100	450	72	–	350	376	200	–	–	–	–	–	600	–	–	–	–	–	–	778	4 000
3. VI. Mikkeli	–	–	–	–	–	2 605	532	100	–	–	–	–	–	–	–	137	–	–	–	–	–	–	626	4 000
6. VII. Sulkava	–	1 210	–	–	–	–	–	40	1 357	–	–	–	–	200	190	571	–	–	–	80	–	–	352	4 000
5. VII. Punkasalmi	–	–	–	–	–	105	270	–	280	–	–	150	–	–	–	2 452	–	–	–	743	–	–	–	4 000
30. VI. Sortavala	343	160	424	401	–	–	278	1 063	–	–	–	–	–	–	–	300	–	–	–	217	–	–	814	4 000
Insges.	1 145	6 012	3 451	707	450	10 233	5 170	19 194	4 019	467	1 220	5 377	510	350	3 144	9 938	100	75	369	2 448	3 908	472	13 908	92 667
In Prozenten	1.2	6.5	3.7	0.8	0.5	11.0	5.6	20.7	4.3	0.5	1.3	5.8	0.6	0.4	3.4	10.7	0.1	0.1	0.4	2.6	4.2	0.5	15.0	99.9

[1] Davon 267 m Kiefernwald und 234 m Laubwald.



Karte 2. Die Hauptgewässergebiete nach ILVESSALO (1942).

Tabelle 5. Die arealmässigen Holzartenverhältnisse im Untersuchungsgebiet, berechnet nach den Hauptgewässergebieten bei ILVESSALO (1942).

Hauptgewässergebiet	Der davon dem Untersuchungsgebiet zufallende Teil, %	Gesamtes Landareal des Hauptgewässergebietes (obere Reihe) und dessen dem Untersuchungsgebiet zufallenden Teiles (untere Reihe), ha	Die Holzartenverhältnisse des Waldes im gesamten Hauptgewässergebiet (%) nebst den Flächenwerten der verschiedenen Holzarten (ha) im Untersuchungsgebiet					Zus.[1]
			Kiefer	Fichte	Birke	Espe	Erle	
6. Päijänne – Kymijoki		1 402 000	48.9	20.3	26.6	0.1	3.2	99.3
	4.5	63 090	30 851	12 807	16 782	189	2 019	442
7. Nord-Päijänne		1 650 000	47.8	28.4	20.8	0.1	1.6	98.7
	8.8	145 200	69 406	41 237	30 202	145	2 323	1 888
8. Süd-Saimaa		1 429 000	53.1	16.5	24.3	0.3	4.1	98.6
	80.2	1 146 058	608 557	189 100	278 492	3 438	50 427	16 045
9. Nord- »		1 468 000	40.3	34.0	20.2	0.2	4.0	98.7
	88.3	1 296 244	522 386	440 723	261 841	2 592	51 850	16 851
10. Pielinen		1 425 000	60.3	24.5	11.5	0.1	1.8	99.2
	69.5	990 375	597 196	252 546	113 893	990	17 827	7 923
12. Nord-Laatokka		1 573 000	49.8	26.8	18.2	0.6	3.8	99.2
	36.2	569 425	283 574	152 606	103 636	3 417	21 638	4 555
15. Oulujoki		1 991 000	62.6	30.2	6.7	0.0	0.2	99.7
	38.2	760 562	476 112	229 690	50 958	–	1 521	2 282
Insges. bzw.		10 938 000	52.1	26.5	17.2	0.2	3.0	1.0
Mittel (%)		4 970 955[2]	2 588 082	1 318 709	855 804	10 771	147 605	49 986

[1] Der vom vollen Hundert fehlende Betrag bei den Prozentzahlen bezieht sich auf die unbestockten Flächen, deren Hektarwerte im Untersuchungsgebiet in jeder unteren Reihe angegeben sind.

[2] Die Summe ist etwas kleiner als der oben (S. 25) auf anderem Wege ermittelte Landflächeninhalt des Untersuchungsgebietes (5 014 000 ha).

solches vom nördlichen Päijänne-System (Nr. 7) zu [1]. Das gesamte Landareal dieser Gewässergebiete beläuft sich auf 109 380 km², wovon nach der auf S. 25 ausgeführten Berechnung nur 50 140 km² oder kaum die Hälfte auf das Untersuchungsgebiet entfallen. Da keine fertigen Zahlen darüber zu Gebote standen, ein wie grosser Teil von jedem Hauptgewässersystem dem Untersuchungsgebiet zufällt, habe ich an Hand der Karte 2, die zu diesem Zweck in Quadrate eingeteilt wurde, und unter Zuhilfenahme der der Veröffentlichung ILVESSALOS beigegebenen Tabellen die Anteile der verschiedenen Waldtypen und Bodennutzungsarten im Untersuchungsgebiet berechnet. Unter der Voraussetzung, dass die verschiedenen Vegetationstypen in den dem Untersuchungsgebiet zufallenden Teilen der Hauptgewassersysteme in dem gleichen Verhältnis wie im betreffenden Hauptgewassersystem im ganzen vertreten sind (für das Gewässergebiet 12 dürfte dies am schwächsten zutreffen), erhalten wir die in Tab. 5 dargestellte Übersicht, die ausser den Gesamtflachen der auf das Untersuchungsgebiet mehr oder weniger ubergreifenden Hauptgewässersysteme auch die entsprechenden, auf die obengeschilderte Weise ermittelten Werte ihrer dem Untersuchungsgebiet zufallenden Teile, auch den Holzarten nach dargestellt, enthalt.

Tabelle 6. Prozentanteile der verschiedenen Bodennutzungsarten in ganz Finnland und in der Sudhalfte des Landes nach ILVESSALO (1942), im Untersuchungsgebiet sowie auf dem Grundstreifen der einzelnen Untersuchungspunkte.

	Ganz Finnland	Südfinnland	Untersuchungsgebiet	Grs	Länge der Grundlinie lfd m
Produktive Waldboden	56.2	61.5	68.5	80.3	74 379
Schlechtwuchsige »	15.1	11.4	11.4	4.2	3 908
Walder zus.	71.3	72.9	79.9	84.5	78 287
Impedimente	16.3	7.1	7.9	0.5	472
Anbauflächen, Baugrundstucke, Wege u.dgl.	12.4	20.0	12.2	15.0	13 908
Insges.	100.0	100.0	100.0	100.0	92 667

Tab. 6 gibt die in Prozenten vom Landareal ausgedrückten Bodennutzungsverhältnisse auf dem Grundstreifen, im ganzen Untersuchungsgebiet (auf Grund der obigen Berechnungen), in der Südhälfte Finnlands und in ganz Finnland (nach ILVESSALO op.c.) wieder. Sie erweist, dass das Untersuchungsgebiet, sofern das durch die Berechnungen erzielte Bild gut der Wirklichkeit entspricht, reicher an Wäldern als Finnland durchschnittlich ist, und zwar hauptsächlich auf Kosten des Impediments, dessen Anteil verhältnismässig gering (7.9 gegen 16.3 %) ist. Der Anteil des Kulturlandes (12.2 %) entspricht fast genau dem für das ganze Land geltenden Mittelwert (12.4 %).

[1] Wie auf S. 23 erwähnt, erstreckt sich das Quadrat G 12 ausserdem zu einem ganz unbedeutenden Teil jenseits der Staatsgrenze.

Dies steht in gutem Einklang mit der Kartenbilddarstellung bei Ilvessalo (1930, Abb. 2), wonach etwa die Hälfte vom Untersuchungsgebiet um mehr als 80 % und die übrige Hälfte um 70 – 80 % bewaldet ist, während die Wälder nur in der äussersten Südostecke des Gebietes 60 – 70 % von der Gesamtfläche bedecken. Im Vergleich zu der Südhälfte Finnlands ist das Untersuchungsgebiet waldreicher (79.9 gegen 72.9 %), doch auch etwas reicher an Impedimenten (7.9 gegen 7.1 %), dagegen ärmer an Anbauflächen (12.2 gegen 20.0 %). Ferner geht aus dem Vergleich hervor, dass die im Sommer 1942 untersuchte Grs-Fläche waldreicher als selbst das Untersuchungsgebiet war, und zwar betrifft dies namentlich den produktiven Waldboden, während schlechtwüchsige Waldböden und Impedimente (offene Reisermoore und Weissmoore) verhältnismässig wenig auf den Grundstreifen entfielen [1]. Auch der Anteil der Anbauflächen, obwohl weit geringer als in Südfinnland im ganzen, war auf dem Grundstreifen etwas grösser als im gesamten Untersuchungsgebiet.

Aus dem Obigen ist also hervorggangen, dass die auf den Grundstreifen entfallenen Bodennutzungsarten nicht völlig den für das ganze Untersuchungsgebiet gefundenen Zahlen entsprechen, wie in Anbetracht der Kleinheit der untersuchten Fläche auch durchaus zu erwarten ist. Dabei muss jedoch ausdrücklich auf die Art hingewiesen werden, auf welche die letztgenannten Zahlen erhalten worden sind. Dies wird z.B. durch einen Vergleich mit einer die Verbreitung der Moore in Finnland angebenden Karte (siehe Ilvessalo 1930, Abb. 4) angedeutet, welcher zeigt, dass die ausserhalb des Untersuchungsgebietes fallenden Teile mehrerer Hauptgewässersysteme bedeutend reicher an Mooren und mithin wahrscheinlich auch reicher an Impedimenten sind. Es scheint, wie wenn der Unterschied in den Bodennutzungsverhältnissen einerseits des Untersuchungsgebietes und anderseits der einzelnen Untersuchungspunkte nicht so gross ist, wie es unsere obige Statistik erweist. Doch scheint der Grundstreifen im allgemeinen auf bessere Waldböden und intensiver bebaute Flächen als durchschnittlich im Untersuchungsgebiet entfallen zu sein, ein Umstand, der bei der

[1] In Wirklichkeit durfte jedoch der Unterschied in den Anteilen von Wald und Impedimenten zwischen dem Untersuchungsgebiet im ganzen und den Untersuchungspunkten im einzelnen geringer sein, denn die in der vorliegenden Untersuchung befolgte Biotopeinteilung scheint, insbesondere was die letzte Reichswaldtaxierung betrifft, für die der in Frage stehende Vergleich gilt und bei welcher die Grenzen der Bodennutzungsklassen zumal in der Gruppe der Reisermoore zugunsten der dürftigeren Klassen umgelegt worden sind (vgl. Ilvessalo 1942, p. 77 u.a.), insofern abzuweichen, als den schlechtwüchsigen Reisermooren solche Moorflächen zugezahlt worden sind, die bei der Reichswaldtaxierung den Impedimenten zugefallen sind. – Die Moorwiesen und auf Moorböden angelegten Kulturweiden sind bei den Anbauflächen und nicht wie bei der Reichswaldtaxierung (vgl. Ilvessalo 1940, p. 17) bei den Mooren untergebracht worden.

Beurteilung des in den Untersuchungspunkten festgestellten Vogelbestandes sowie bei der Generalisierung der Einzelergebnisse gehörig zu berücksichtigen ist.

Die Verteilung des produktiven Waldbodens auf die verschiedenen Waldtypen in ganz Finnland, in der Südhälfte des Landes, im Untersuchungsgebiet sowie auf dem Grundstreifen veranschaulicht Tab. 7. Man ersieht aus ihr, dass auf den

Tabelle 7. Prozentische Verteilung des produktiven Waldbodens auf die verschiedenen Waldtypen in ganz Finnland, in der Südhälfte des Landes, im Untersuchungsgebiet und auf dem Grundstreifen der einzelnen Untersuchungspunkte.

	Ganz Finnland	Sudfinnland	Untersuchungsgebiet	Grs	Länge der Grundlinie lfd m
Hainböden (OMaT, FT, AT, ST, GDT) ..	0.7	1.0	0.7	1.5	1 145
Hainartige Böden (OMT, GDMT. PyT) ..	8.8	13.6	10.7	14.3	10 620
Myrtillus-Typ (MT) ...	29.9	41.0	40.4	51.9	38 616
Dickmoostyp (HMT) ...	3.7	–	0.1	–	–
Vaccinium-Typ (VT) ...	15.9	23.5	23.2	18.1	13 432
Empetrum – *Vaccinium* -Typ (EVT)	5.3	0.3	2.0	–	–
Empetrum – *Myrtillus* -Typ (EMT)	10.0	–	0.5	–	–
Calluna-Typ (CT) ...	3.5	3.9	3.3	3.9	2 448
Erikazeen – *Cladina* -Typ (ErClT)	6.0	–	–	–	–
Cladina-Typ (ClT) ...	0.6	0.2	0.1	–	–
Wuchsige Brucher ...	9.7	10.5	12.1	10.2	7 574
» Reisermoore ...	5.9	6.0	6.1	0.7	544
Insges.		100.0	99.9	100.0	74 379

Tabelle 8. Die Flächenverteilung der Hauptholzarten (in Prozenten vom Waldareal) in ganz Finnland, in der Sudhalfte des Landes, im Untersuchungsgebiet und auf dem Grundstreifen der einzelnen Untersuchungspunkte.

	Ganz Finnland	Sudfinnland	Untersuchungsgebiet	Grs [1] I	Grs [1] II
Kieferndominierte Walder	52.4	50.3	52.1	31.8	30.9
Fichten- » »	28.3	29.1	26.5	41.9	39.7
Birken- » » [2]	18.3	19.6	20.4	26.3	29.4
Insges.	99.0	99.0	99.0	100.0	100.0

[1] Da sich die Bestimmung der Holzartenverhältnisse auf okulare Schatzung grundete, war es in Grenzfällen oft schwierig zu entscheiden, ob Nadel- oder Laubholz (Birke) im Übergewicht lag. In solchen Fallen wurde der Bestand als Mischwald erklärt. Weist man vom Mischwald die Hälfte dem Laub-, ein Viertel dem Fichten- und ein Viertel dem Kiefernwald zu, so erhält man die unter II angefuhrten Prozentwerte. Die Zahlen der Spalte I wiederum gelten bei Ausschluss des Mischwaldes.

[2] Einschliesslich der bei der allgemeinen Reichswaldtaxierung getrennt behandelten, in den Untersuchungspunkten jedoch nur spärlich aufgetretenen espen- und erlenreichen Wälder.

Grundstreifen im allgemeinen reichlicher bessere und spärlicher dürftige Waldtypen, als nach den ausgeführten Berechnungen im ganzen Untersuchungsgebiet gefunden wurden, entfallen sind. Das gleiche Resultat ergibt sich natürlich auch beim Vergleich der Grs-Werte mit ganz Finnland, ja es liegen die Werte für die besseren Waldtypen auf dem Grundstreifen sogar noch etwas höher als in der ganzen Südhälfte des Landes, die für die dürftigeren Typen wiederum niedriger und die für die wüchsigen Brücher fast gleich hoch wie in Südfinnland, aber niedriger als im gesamten Untersuchungsgebiet und höher als im ganzen Lande. Die Tabelle stützt also ihrerseits die vorhin geäusserte Auffassung, dass der Grundstreifen auf verhältnismässig fruchtbaren Boden geraten ist.

Über die prozentische Flachenverteilung der Hauptholzarten gibt Tab. 8 Aufschluss.

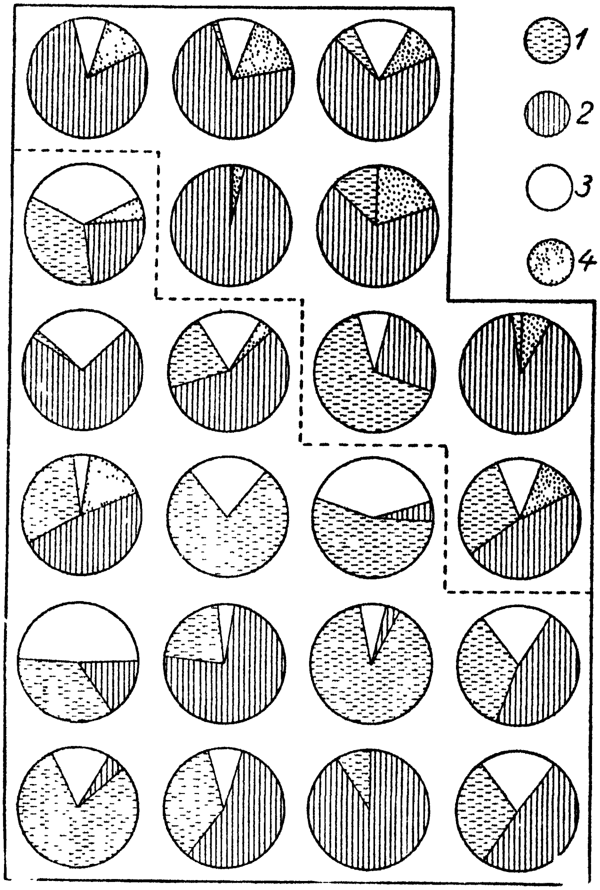
Oben wurden die Mengenanteile der verschiedenen Biotope auf dem Grundstreifen unter Beachtung der oben genannten Abweichungen auf der Grund-

Tabelle 9. Die Streckenanteile (lfd.m) der verschiedenen Biotopgruppen an der Gesamtlange der Grundlinie in den einzelnen Untersuchungspunkten.

	Laubwald (einschl. Mischwald)	Nadelwald	Wälder insges.	Offene Moore	Anbauflachen	Zus.
Kajaani	-	3 153	3 153	501	346	4 000
Sotkamo	56	2 884	2 940	670	390	4 000
Kuhmoniemi	207	2 763	2 970	414	616	4 000
Sonkajarvi	1 400	1 004	2 404	227	1 369	4 000
Valtimo	-	3 860	3 860	140	-	4 000
Nurmes	563	2 649	3 185	815	–	4 000
Lapinlahti	77	2 864	2 941	–	1 059	4 000
Sayneinen	811	2 340	3 151	153	696	4 000
Juuka	2 592	1 088	3 680	–	(320)[1]	4 000
Pielisjarvi	90	3 585	3 675	325	–	4 000
Kuopio	1 243	1 930	3 173	677	150	4 000
Tuusniemi	3 141	–	3 141	–	859	4 000
Polvijarvi	2 215	210	2 425	–	1 575	4 000
Eno	1 182	1 890	3 072	458	470	4 000
Pieksamaki	2 101	967	3 068	-	2 932	6 000
Kangaslampi	1 461	4 936	6 397	–	270	6 667
Rääkkyla	3 563	151	3 714	–	286	4 000
Tohmajarvi	1 346	1 876	3 222	–	778	4 000
Mikkeli	3 137	237	3 374	–	626	4 000
Sulkava	1 410	2 238	3 648	–	352	4 000
Punkasalmi	375	3 625	4 000	–	–	4 000
Sortavala	1 205	1 981	3 186	–	814	4 000
Insges.	28 148	46 231	74 379	4 380	13 908	92 667

[1] Naturwiese.

lage der bei Ilvessalo (1942) definierten Waldtypen und Bodennutzungsarten erörtert. Weil die Zahl der festgestellten Biotope recht hoch (insgesamt 23) ist und vielen von ihnen nur ein untergeordneter Flächenanteil zukommt, ist eine solche Einteilung bei der Ermittlung der Verbreitung der Vogel und der Ursachen derselben zu kompliziert und an dem Teil der selteneren Waldtypen allzusehr dem Zufall ausgesetzt, um ihrem Zweck zu entsprechen. Es erschien daher motiviert, die Biotopeinteilung zu vereinfachen und die Biotope in Übereinstimmung mit Soveri (1940, p. 31) in vier Hauptgruppen einzuteilen: 1. Laub- und Mischwälder; 2. Nadelwälder; 3. Anbauflachen (und Behausungen); 4. offene Moore (schlechtwüchsige Reisermoore und Weissmoore). Die Verteilung der Biotopgruppen auf die Grundlinie in den verschiedenen Untersuchungspunkten (ausgedrückt in laufenden Metern von der gesamten Länge der Grundlinie) erhellt aus Tab. 9 und dem anschliessenden Diagramm 2.



Diagr. 2. Die Verteilung der verschiedenen Biotopgruppen auf die Grundlinie in den einzelnen Untersuchungspunkten. – 1. Laubwald, 2. Nadelwald, 3. Anbauflächen, 4. offene Moore.

Tabelle 10. Verteilung der verschiedenen Biotopgruppen auf die beiden Teilgebiete des Untersuchungsgebietes. – Für Pieksämäki und Kangaslampi gelten umgerechnete Werte.

		Laubwald	Nadelwald	Wälder insges.	Offene Moore	Anbauflächen	Zus.
Länge der Grundlinie lfd.m	NO-Gebiet	4 663	21 872	26 535	3 323	2 142	32 000
	SW- »	22 200	22 062	44 262	1 057	10 681	56 000
%	NO-Gebiet	14.6	68.4	83.0	10.4	6.7	100.1
	SW- »	39.6	39.4	79.0	1.9	19.1	100.0

Auf die beiden Teilgebiete (SW und NO) verteilten sich dieselben Biotopgruppen, wie es Tab. 10 zeigt. Man ersieht aus dem Vergleich, dass das NO-Gebiet auch nach dem Zeugnis des Grundstreifens vom SW-Gebiet bedeutend abweichend beschaffen ist. Die relative Menge der Nadelwälder wurde fast doppelt so hoch gefunden, während sich der Anteil des Laubwaldes und der Anbauflächen nur auf ein Drittel von dem des SW-Gebietes belief. Am grössten ist jedoch der Unterschied bei den offenen Mooren. Obwohl das vom Grundstreifen gewonnene Ergebnis damit übereinstimmt, was oben bezüglich des Sondercharakters des NO-Gebietes hervorging, mag ein Vergleich mit den Ergebnissen der letzten allgemeinen Reichstaxierung der Wälder Finnlands an dieser Stelle motiviert sein. Wir begnügen uns damit, zum Vergleich lediglich die Gewässergebiete des Pielinen (Pielisjärvi) und Oulujoki heranzuziehen, denen das NO-Gebiet fast ausschliesslich zufällt (Tab. 11).

Tabelle 11. Die Mengenanteile der verschiedenen Biotopgruppen und Bodennutzungsarten (in Prozenten vom gesamten Landareal) im NO-Gebiet sowie in den Gewassergebieten von Pielisjärvi und Oulujoki.

	Laubwald	Nadelwald	Wälder insges.	Impedimente, off. Moore	Anbauflächen	Zus.
NO-Gebiet	14.6	68.4	83.0	10.4	6.7	100.1
Pielisjarvi	12.9	72.0	84.9	9.1	6.0	100.0
Oulujoki	5.1	66.6	71.7	18.2	10.1	100.0

Auffallend ist die grosse Übereinstimmung der auf dem Grundstreifen konstatierten Biotopverhältnisse zumal mit denjenigen des Gewässersystems von Pielisjärvi, dem das Untersuchungsgebiet zum grössten Teil auch angehört. Gleichzeitig ist zu bemerken, dass die Laub-Nadel-Mischwälder (vgl. Tab. 8) des Untersuchungsgebietes den Laubwäldern zugewiesen worden sind, so dass der Wert 14.6 zu hoch und die Zahl 68.4 zu niedrig ist, wenn man sie mit den entsprechenden Ergebnissen der Reichswaldtaxierung vergleicht. In bezug auf die Hauptbiotope vermag also der Grundstreifen im NO-Gebiet vorzüglich dieses Teilgebiet zu repräsentieren.

Tab. 12 zeigt den entsprechenden Vergleich zwischen dem SW-Gebiet und dem nördlichen und südlichen Hauptgewässergebiet von Saimaa, die die Hauptkomponenten des dem binnenfinnischen Seengebiet zufallenden Teiles des Untersuchungsgebietes darstellen. Auch wenn man die abweichend durchgeführte Gruppierung der Laub-Nadel-Mischwälder berücksichtigt, sind die Untersuchungspunkte des SW-Gebietes in relativ laubwaldreichere und zugleich intensiver bebaute Gegen-

Tabelle 12. Die Mengenanteile der verschiedenen Biotopgruppen und Bodennutzungsarten (in Prozenten vom gesamten Landareal) im SW-Gebiet sowie im nördlichen und südlichen Gewässergebiet von Saimaa.

	Laubwald	Nadelwald	Wälder insges.	Impedimente, off. Moore	Anbauflächen	Zus.
SW-Gebiet	39.6	39.4	79.0	1.9	19.1	100.0
Süd-Saimaa	24.3	56.7	81.4	2.4	16.2	100.0
Nord- »	20.8	58.9	79.9	6.0	14.3	100.0

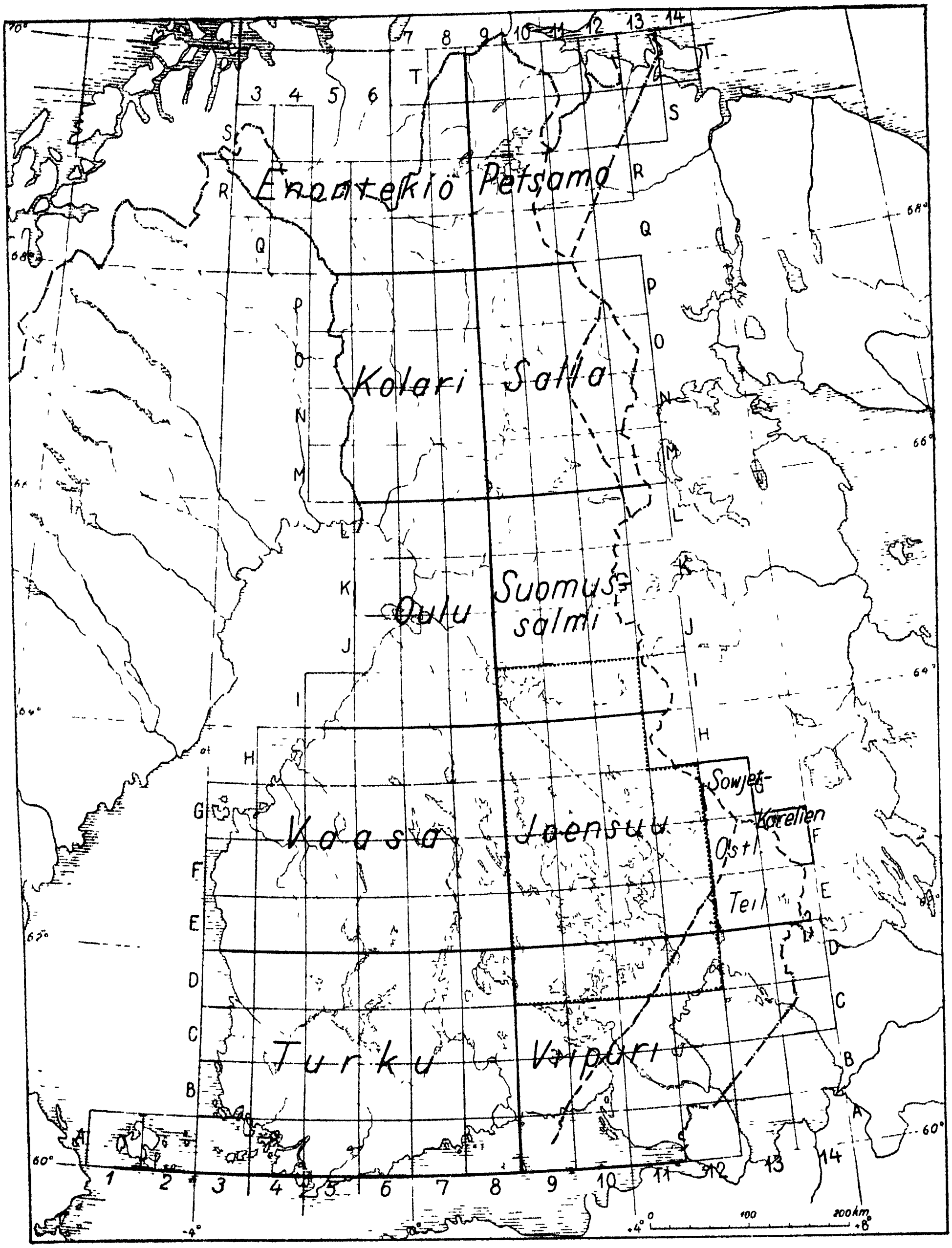
den als durchschnittlich im Bereich des Saimaa geraten. Die vorhin (S. 36) geäusserte Feststellung bezüglich der relativ hohen Allgemeinbonität der gesamten Untersuchungspunkte betrifft also das SW-Gebiet.

Zusammenfassend kann also festgestellt werden, dass Bodennutzungsarten, Waldtypen und Holzartenverhältnisse des Grundstreifens im grossen und ganzen ziemlich gut den einschlägigen Verhältnissen im gesamten Untersuchungsgebiet entsprechen, soweit man es aus den betreffenden Werten derjenigen Hauptgewässergebiete schliessen kann, von denen ein grösserer oder kleinerer Teil innerhalb der Grenzen des Untersuchungsgebietes fällt, doch so, dass der Grundstreifen im Durchschnitt wahrscheinlich etwas fruchtbareren Boden getroffen hat.

IV. DIE VOM VERFASSER AUSSERHALB DES UNTERSUCHUNGSGEBIETES AUSGEFÜHRTEN NEUEREN LINIENTAXIERUNGEN.

Die Beurteilung der im Untersuchungsgebiet gewonnenen Resultate bliebe zweifelsohne unvollständig, wenn es keine Möglichkeiten gäbe, sie mit einschlägigen Ergebnissen aus umgebenden Gebieten zu vergleichen, um auf diese Weise gleichsam einen Grund für das Verständnis der erzielten Befunde zu gewinnen. Die aus der Umgebung eingelaufenen quantitativen Werte über Zahlenverhältnisse und Verbreitung des Vogelbestandes und der einzelnen Arten sind zugleich danach angetan, die für das Untersuchungsgebiet gezogenen diesbezüglichen Schlüsse entweder zu stützen oder in Frage zu stellen, was angesichts des grossen Missverhältnisses zwischen untersuchter Fläche und gesamtem Untersuchungsgebiet auch durchaus notwendig ist.

Neuere Linientaxierungen sind vom Verfasser ausserhalb des Untersuchungsgebietes in den Sommern der Jahre 1941–43 und 1945 durchgeführt worden,



Karte 3. Die Sektoreinteilung.

und zwar im Jahre 1941 in Tuusula und im Anschluss an den Kriegsdienst im Viipuri-Sektor[1], i.J. 1942 in Anjala, i.J. 1943 in Suistamo, im östlichen Teil des Joensuu-Sektors, in Sowjet-Karelien (Porajärvi, Repola) sowie in den Sektoren Turku, Vaasa, Oulu und Suomussalmi und i.J. 1945 in den Sektoren Oulu und Suomussalmi. Ihre geographische Lage erhellt aus Karte 1. In betreff ihrer Verlegung in die Mittelpunkte je ihrer den Quadraten des Untersuchungsgebietes entsprechenden Quadrate konnte nicht die gleiche mathematische Regelmässigkeit befolgt werden wie im Untersuchungsgebiet, denn es kam hier in erster Linie auf die Gewinnung eines möglichst reichen Materials an, so dass es oft den Verkehrsverhältnissen überlassen bleiben musste, zu entscheiden, welche Quadrate und oft sogar, welche Stelle innerhalb eines Quadrats zum Gegenstand der Untersuchung gemacht wurde. Immerhin wurde bei der Bestimmung des Untersuchungspunktes jegliche Wahl, namentlich Biotopwahl vermieden, um vor irreführenden Resultaten sicher zu sein. Deshalb wurde in denjenigen Fällen, wo der Quadratmittelpunkt nicht rasch genug erreicht werden konnte, zum Ort der Untersuchung eine diesem auf der Karte (Generalkarte des Landesvermessungsamtes, 1927) so viel wie möglich ähnelnde leichter erreichbare Stelle gewählt.

Einige nachstehend angeführte Prozentzahlen veranschaulichen die Biotopverhältnisse auf dem Grundstreifen der im Untersuchungsgebiet und ausserhalb desselben in den Jahren 1941 – 45 durchgeführten Taxierungsgänge in den verschiedenen Sektoren. Die Werte für das Untersuchungsgebiet gehen aus den Zusammenstellungen nicht getrennt hervor, denn diese fussen gänzlich auf der in Karte 3 wiedergegebenen Sektoreinteilung. In der Übersicht bedeutet I die neueren Linientaxierungen, II die entsprechenden Werte nach Ilvessalo (1942)[2]. Links die Sektornamen.

	Wälder		Offene Moore, Impedimente		Anbauflächen	
	I	II	I	II	I	II
Suomussalmi	76.4	70.6	18.2	21.9	5.4	7.6
Oulu	63.2	66.7	25.2	22.6	11.5	10.7
(Sowjet-Karelien)	(76.[illegible])	(–)	(23.5)	(–)	(–)	(–)
Joensuu	75.1	81.6	12.8	6.8	12.2	11.5
Vaasa	72.5	69.9	4.4	10.7	23.1	19.3
Viipuri	81.5	75.4	4.5	4.3	14.1	20.3
Turku	[illegible]	69.4	0.7	4.0	39.8	26.6
Im Mittel	71.4	72.3	11.0	11.7	17.7	16.0

[1] Im Hinblick auf die quantitative Erforschung der Vogelfauna Finnlands habe ich das Land längs den paarigen Breitenkreisen und dem durch die Insel Suursaari (2° O von Helsinki) laufenden Längenkreis in Sektoren aufgeteilt; vgl. Karte 3 und Merikallio (1944, p. 7).

[2] Die Hauptgewässergebiete sind dabei wie folgt berücksichtigt worden: für den Suomussalmi-Sektor Nr. 15 (Oulujoki) in seiner Ganze und Nr. 16 (Simo-, Ii- und Kiiminkijoki) zur Hälfte, für den Oulu-Sektor Nr. 14 (Nordostrobottnien) und Nr. 16, für den Joensuu-Sektor Nr. 9 (Nord-Saimaa) und Nr. 10 (Pielinen) in ihrer Ganze sowie Nr. 8 (Süd-Saimaa) und Nr. 12 (Nord-Laatokka) zur Hälfte, für den Vaasa-Sektor Nr. 7 (Nord-Päijänne) und

Es scheint, obwohl ein durchaus zuverlässiger Vergleichsgrund nicht beizubringen ist (aus Sowjet-Karelien fehlen Vergleichswerte), wie wenn der Anteil der Anbauflächen in den Untersuchungspunkten der Sektoren Turku und auch Vaasa erheblich grösser als in den Gewässergebieten nach Ilvessalo gewesen wäre, während für die Sektoren Oulu und Joensuu fast kein Unterschied, für den Viipuri- und auch den Suomussalmi-Sektor wiederum ein solcher nach unten hin zu verzeichnen ist. Durchschnittlich (Mittelwert der Sektoren) betrug der Anteil der Anbauflächen in den verschiedenen Untersuchungspunkten 17.7 % (einschl. Sowjet-Karelien 15.2 %), während der Mittelwert für die entsprechenden Gewässergebiete auf 16.0 % lautet. Berücksichtigt man nur die vier südlichsten Sektoren (Turku, Viipuri, Vaasa, Joensuu), die geographisch dem Begriff Südfinnland bei Ilvessalo ziemlich gut entsprechen, so ergibt sich als Prozentwert für die Anbauflächen 22.3, während die entsprechenden Gewässergebiete den Wert 19.4 aufweisen. Offene Moore gab es in den Untersuchungspunkten der Sektoren Suomussalmi, Vaasa und Viipuri weniger als Impedimente in den Vergleichsgebieten, während für die Sektoren Oulu, Joensuu und auch Viipuri das Gegenteil zutrifft. Im Durchschnitt genommen, liegen die Vergleichszahlen einander sehr nahe. Für Südfinnland ergeben sich als Anteil der offenen Moore 5.6 %, das Impedimentprozent für die entsprechenden Vergleichsgebiete lautet auf 6.5 %. Wälder gab es in drei Sektoren mehr, in drei Sektoren weniger als in den entsprechenden Gewässergebieten; die Unterschiede sind zwar verhaltnismässig gering, im Turku-Sektor beläuft sich jedoch die Differenz auf 9.9. Durchschnittlich beträgt der Waldanteil in den verschiedenen Sektoren 71.4 %, in den entsprechenden Vergleichsgebieten 72.3 %; für Südfinnland sind 72.2 %, in den Vergleichsgebieten 74.1 % zu verzeichnen.

Auch wenn also die Untersuchungspunkte der ausserhalb des Untersuchungsgebietes ausgeführten neueren Linientaxierungen anscheinend wegen des durch ihre geringe Anzahl bedingten knappen Zahlenmaterials nicht imstande gewesen sind, uns, wie es scheint, von den Biotopverhältnissen der durch sie repräsentierten Gebiete ein erschöpfendes Bild zu geben, glaube ich doch, dass die Werte nicht allzu sehr von den wirklichen entfernt sind und sich daher wohl als Grundlage für eine quantitative und regionale Untersuchung der Vogelfauna eignen. Dass es eines umfangreicheren und die verschiedenen Sektoren gleichmässiger repräsentierenden Materials benötigt hätte, ist ohne weiteres klar. Eben wegen dieser Materialeinschränkung ist, u.a. mit Rücksicht darauf, was bei den obigen Vergleichsanstellungen hervorgegangen ist, bei Generalisierungen an manchen Punkten naturgemäss gebührende Vorsicht geboten. Daher dient denn auch die vorliegende Untersuchung eben an jenen Punkten eher als Hinweis darauf, auf welchen Wegen eine Klarheit über die Verbreitungs- und Zahlenverhältnisse der finnischen

Nr. 13 (Sudostrobottnien, in ihrer Ganze und Nr. 14 zur Hälfte, für den Viipuri-Sektor Nr. 11 (südöstl. Küstengewässer) in seiner Gänze sowie Nr. 8 und Nr. 12 zur Hälfte und für den Turku-Sektor Nr. 1 (Åland), Nr. 2 (südwestl. Küstengewässer), Nr. 3 (südl. Küstengewässer), Nr. 4 (westl. Kokemäenjoki-Gebiet), Nr. 5 (östl. Kokemäenjoki-Gebiet) und Nr. 6 (Päijänne – Kymijoki).

Vogelfauna zu erzielen sein könnte. In bezug auf ihre nächste Umgebung (das betreffende Quadrat) mögen sich die in den einzelnen Untersuchungspunkten gewonnenen Werte wohl als weniger repräsentationsfähig erweisen, miteinander kombiniert und auf grössere Gebiete übertragen dürften sie indes wohl fähig sein, eine brauchbare Grundlage für diesbezügliche Ermittlungen zu liefern.

V. DIE VOGELFAUNA DER EINZELNEN UNTERSUCHUNGSPUNKTE.

1. DIE VOGELZAHL IN DEN VERSCHIEDENEN UNTERSUCHUNGSPUNKTEN.

Nachstehende, der besseren Anschaulichkeit halber auf das geographische Kartenbild (siehe Karte 1, S. 6, wo auch die den Untersuchungspunkten entsprechenden Ortsnamen eingetragen sind) begründete Zusammenstellung zeigt die auf dem Grundstreifen eines jeden der 22 Untersuchungspunkte festgestellten Totalpaaranzahlen (für Pieksämäki und Kangaslampi gelten umgerechnete Werte, vgl. S. 7).

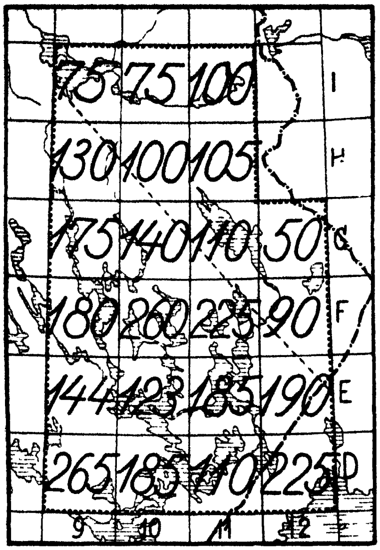
Kajaani	15	15	20	
Sonkajärvi	26	20	21	
Lapinlahti	35	28	22	10
Kuopio	36	52	45	18
Pieksamaki	29	25	37	38
Mikkeli	53	37	22	45

Aufmerksamkeit erweckt die niedrige Vogelzahl in den Untersuchungspunkten des durch eine Treppenlinie abgegrenzten nordöstlichen Vaara-Gebietes. Auf Grund der vorhin gegebenen Naturbeschreibung dieses Teilgebietes erscheint dies jedoch nicht weiter merkwürdig. Der Einfluss der kargen Natur macht sich hier also als erhebliche allgemeine Vogelarmut bemerkbar. Weiter fällt der Blick auf die niedrigen Werte im Gebiet Pieksämäki – Kangaslampi (steht im Einklang mit SIIVONENS, 1936, Ausführungen über die karge Natur des Savonselkä-Gebietes) sowie im Untersuchungspunkt Punkasalmi. Ein Vergleich mit der Biotoptabelle 4 (S. 30) offenbart uns den Grund zu diesem Sachverhalt: das reichliche Vorkommen karger, unfruchtbarer Biotope.

Berechnet man für die verschiedenen Untersuchungspunkte die Vogeldichten (Paare/km^2), so erhält man die in Karte 4 dargestellte Übersicht. Die regionale Verbreitung der Vogeldichte im Untersuchungsgebiet wird ferner durch die in Tab. 13 dargestellten Mittelwerte beleuchtet.

Beim Betrachten der Tabelle wird die Aufmerksamkeit auf eine Dichteabnahme nicht nur in nördlicher, sondern auch in östlicher Richtung gelenkt[1]. Die geringe Differenz zwischen den Reihen Sonkajärvi und Lapinlahti ist wohl sicher

[1] Weil die zwei obersten Reihen nur aus je drei Quadraten bestehen, sind die Mittelwerte auch unter alleiniger Berücksichtigung der drei westlichsten Reihen berechnet worden.



Karte 4. Die allgemeine Vogeldichte (Paare/km²) in den Untersuchungspunkten des Untersuchungsgebietes.

auf das Fehlen der östlichsten Quadrate in den zwei nördlichsten Reihen zurückzuführen, denn auf Grund dessen, was weiter unten (Karte 5) in betreff der östlich vom Untersuchungsgebiet gelegenen Gegenden festzustellen sein wird und wie auch in anderen Jahren gemachte Beobachtungen bezeugen, ist an dieser Stelle ein rascherer Fall der Vogeldichte nordwärts zu vermuten. Wäre also eine Untersuchung auch im vierten Quadrat der beiden nördlichsten Reihen möglich gewesen, so wäre der Mittelwert für die Sonkajärvi-Reihe niedriger ausgefallen. Das Obengesagte wird klar, wenn man auch für die Lapinlahti-Reihe den Mittelwert lediglich auf Grund der drei westlichsten Untersuchungspunkte berechnet, denn dann wird der Unterschied zwischen den fraglichen Reihen 30 Paare, also grösser als der Mittelwert sämtlicher Reihen (21) sein. In Wirklichkeit scheint hier also eine mehr als gewöhnlich starke Dichteabnahme stattzufinden. Bei der Kuopio-Reihe ist, ganz gleich ob man sämtliche Untersuchungspunkte oder nur die drei westlichsten berücksichtigt, die grösste Abweichung von der gleichmässigen Dichteabnahme gegen Norden hin zu verzeichnen. Dies rührt von der ausserordentlich günstigen Biotopkonstellation (oft hainartige Flächen) in den Untersuchungspunkten dieser Reihe her, die indes auch die allgemein ziemlich üppige Vegetationsbeschaffenheit auf dieser Höhe des Untersuchungsgebietes vorzüglich repräsentieren dürften. Das Dichtegefälle nimmt nordwärts zu, was unzweifelhaft mit der rascheren Güteabnahme der Biotope daselbst als Anzeichen des allmählich einsetzenden Einflusses des kargen Vaara-Gebietes zusammenhängt. Eine derart grosse Dichteabnahme ist zweifelsohne eine Ausnahme, würde sie doch ununterbrochen fortsetzend nördlicher bald zu einem völligen Aufhören aller Vögel führen. Auch durchschnittlich ist das Dichtegefälle im ganzen Untersuchungsgebiet von Süden gegen Norden beträchtlich. Die Ergebnisse lassen schliessen, dass zwischen dem mittleren und dem nördlichen Teil des Untersuchungsgebietes ein besonders schroffer Sprung von günstigen Biotopen zu schlechteren besteht, dürfte doch das Resultat wohl kaum einem durch die geringe Anzahl der Probeflächen bedingten Zufall zugeschrieben werden können.

Auch ostwärts ist aus den dargestellten Zahlenwerten eine durchschnittliche Abnahme der Vogeldichte festzustellen, die mit der in nördlicher Richtung verlaufenden Dichteabnahme insofern annähernd völlig vergleichbar ist, als es sich ja bei den

Tabelle 13. Die Vogeldichte (Paare/km²) in den verschiedenen Untersuchungspunkten des Untersuchungsgebietes, nebst einigen auf Grund derselben berechneten Hilfswerten.

					Sämtliche Reihen			Drei westlichste Reihen		
					Mittel	Differenz I[1]	Differenz II[2]	Mittel	Differenz I[1]	Differenz II[2]
Kajaani[3]	75	75	100		83		−113	83		−104
						−29			−29	
Sonkajärvi	130	100	105		112		−84	112		−75
						−7			−30	
Lapinlahti	175	140	110	50	119		−77	142		−45
						−70			−80	
Kuopio	180	260	225	90	189		−7	222		+35
						+29			+71	
Pieksämäki	144[4]	123	185	190	160		−36	151		−36
						−36			−36	
Mikkeli	265	185	110	225	196			187		
Im Mittel	161	147	139	139		−23			−21	
Differenz der senkrechten Reihen	−14	−8	±0	im Mitte 17.3						
Mittelwerte der senkrechten Reihen unter Ausschluss der zwei obersten waagerechten Reihen	191	177	158	139						
Differenz der senkrechten Reihen	−14	−19	−19,	im Mitte 17.3						
Differenz im Verhältnis zur ersten (linken) Reihe	−14	−33	−52							

Untersuchungsquadraten wirklich um nahezu absolute Quadrate handelt (vgl. S. 24), demzufolge die gegenseitigen Abstände der einzelnen Untersuchungspunkte sowohl in waagerechter als in senkrechter Richtung ungefähr die gleichen sind. Die Dichteabnahme schien also ostwärts bedeutend geringer als nordwärts zu sein. Da jedoch in der östlichsten senkrechten Reihe die Werte aus den zwei nördlich-

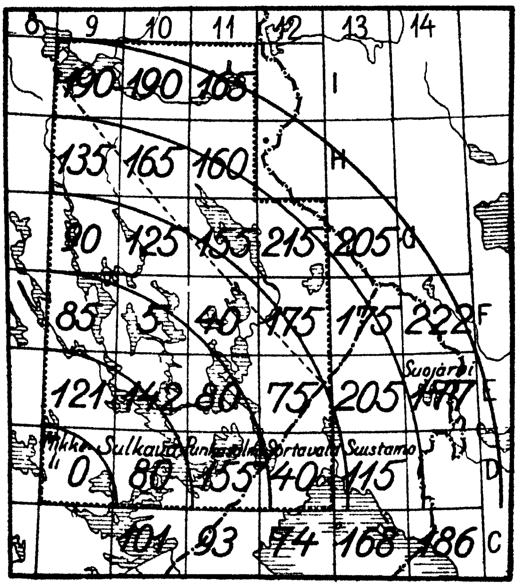
[1] Mittelwertsdifferenz der einzelnen Reihenpaare.

[2] Differenz im Verhältnis zu der untersten, der Mikkeli-Reihe.

[3] Nach HORTLINGS (1928, p. 188–189) Schätzung ergibt sich als Dichte für die Landvogelfauna im Gebiet um den Oulujärvi (109 360 Paare, Flächeninhalt 1 500 km²) 73, also fast genau der gleiche Wert wie in meinem innerhalb seines Untersuchungsgebietes fallenden Untersuchungspunkt Kajaani.

[4] Eigentlich 143.5, demzufolge sich als Mittelwert der senkrechten Reihe die angegebene Zahl 161 ergibt.

sten Quadraten fehlen, die in bezug auf ihre Vogelfauna wohl als die dürftigsten im Gebiet zu betrachten sein dürften, so ist der Unterschied zwischen den zwei östlichsten senkrechten Reihen in Wirklichkeit grösser. Lässt man, um den Vergleich unanfechtbarer zu machen, die beiden nördlichsten Reihen überhaupt unberücksichtigt, so tritt die ostwärts sinkende Tendenz der Vogeldichte deutlicher zutage. Der mittlere Unterschied beträgt dann in der besagten Richtung 17 Paare. In Wirklichkeit ist die Differenz der Dichteabnahmen gegen Norden und Osten noch kleiner, denn die Abstände zwischen den Untersuchungspunkten sind in der letztgenannten Richtung reichlich 5 km kürzer (50.4 gegen 55.6 km). Das hier erzielte Ergebnis dürfte jedenfalls erweisen, dass die das Gedeihen der Vögel begünstigenden Faktoren auch nach Osten hin einer schroffen Abnahme unterliegen, die ohne jeden Zweifel gleichfalls zum grossen Teil durch die kargen Biotope des Vaara-Gebietes bedingt ist.



Karte 5. Die Vogeldichten der Untersuchungspunkte des Untersuchungsgebietes und (quadratweise zusammengerechnet) der östlich anliegenden Gegenden, auf den Untersuchungspunkt Mikkeli (0) bezogen. Die Zahlen geben die einfache Paardifferenz per 1 km² an.

Legen wir um das Quadrat Mikkeli als Mittelpunkt konzentrische Sektorbögen an und tragen in diese die auf den Mikkeli-Wert bezogenen Dichtedifferenzen ein, so gewinnen wir vielleicht eine bessere Auffassung von der regionalen Veränderung der Dichtewerte im Untersuchungsgebiet und teilweise ausserhalb (östlich) desselben (Karte 5).

Man sieht, dass das »Zentrum» Mikkeli von einem ziemlich vogelarmen Kreisbogen, dem Sulkava-Bogen umgeben ist, denn im Punkasalmi- und noch mehr im Sortavala-Bogen liegt die Vogelzahl höher. Dieses Ergebnis dürfte wohl nicht einzig darauf beruhen, dass die Untersuchungspunkte des Sulkava-Bogens etwa zufällig auf ungünstige Biotope entfallen wären, sondern mag wirklich als richtiger Ausdruck für die Dichteverhältnisse in jenen Gegenden (Savonselkä, Salpausselkä) gelten (vgl. S. 26 f., 102). Danach aber tritt eine schroffe Abnahme ein, die auch jenseits des Suistamo-Bogens (vgl. Karte 1, S. 6) fortsetzt. Nach den Ergebnissen zu schliessen, verändern sich die das

Gedeihen der Vögel beeinflussenden Faktoren hinter der Linie Sortavala – Joensuu – Lapinlahti radikal, den Übergang zum Vaara-Gebiet andeutend.

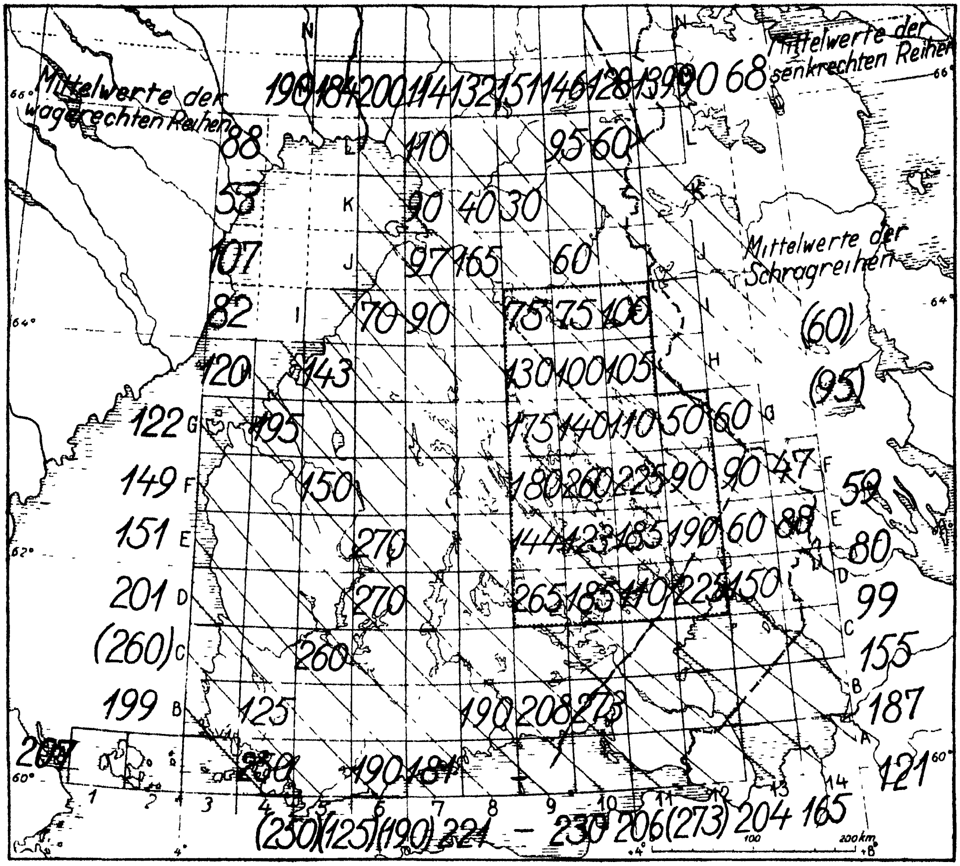
Auf Grund des Obigen kann gefolgert werden, dass das Dichtegefälle seine Hauptrichtung von Südwesten nach Nordosten hat.

Die Linie, die diejenigen Gegenden verbindet, in denen die allgemeine Vogeldichte 100 beträgt, scheint im Untersuchungsgebiet ungefähr der Grenze zwischen dem ostfinnischen Vaara-Gebiet (dem NO-Gebiet) und dem binnenfinnischen Seengebiet (dem SW-Gebiet) zu folgen, indem sie nur in der Gegend um den Pielisjärvi einen Bogen nordwärts beschreibt (man bemerke, dass die Ufergegenden dieses Sees fruchtbarer als ihre Umgebung sind; vgl. Suomen Kartasto 1925, u.a. Karte 18). Die Linie verläuft von Nordwest nach Südost. Nordostwärts von ihr sinkt die Dichte; der Mittelwert des Untersuchungspunktes Kuhmoniemi dürfte nach allem zu schliessen über dem Durchschnitt des betreffenden Quadrats liegen. Südwestwärts von der Linie wiederum nimmt die Dichte, freilich in Sprüngen zu und erricht ihren Höchstwert im Untersuchungspunkt Mikkeli in der Südwestecke des Untersuchungsgebietes.

Im NO-Gebiet betrug die durchschnittliche Vogeldichte 88, d.h. nur 48.6 % oder kaum die Hälfte von derjenigen des SW-Gebietes, 181. Als mittlere Dichte für das gesamte Gebiet ergibt sich 147 (für Pieksämäki und Kangaslampi gelten umgerechnete Werte) und als gesamte Paaranzahl auf dem Grundstreifen 649 (umger.), wovon 141 auf das NO-Gebiet und 508 (umger.) auf das SW-Gebiet entfallen. Bei der Beurteilung der mittleren Vogeldichte sowie auch der Dichte und Anzahl der einzelnen Arten ist zu berücksichtigen, dass die Untersuchungspunkte im Vergleich zum Durchschnitt zufällig auf einigermassen bessere Biotope geraten sind, weshalb die für sie geltenden Werte, auf das gesamte Untersuchungsgebiet übertragen, wahrscheinlich einigermassen zu hoch sind.

Es dürfte am Platze sein, die im Untersuchungsgebiet gewonnenen allgemeinen Dichtewerte und die auf Grund derselben gezogenen Schlüsse über die regionale Verbreitung der Vogeldichte auch an Hand der ausserhalb des Untersuchungsgebietes durchgeführten neueren Linientaxierungen nachzuprüfen. Diese Nachprüfung wird allerdings dadurch gestört, dass sich die betreffenden Untersuchungspunkte nicht gleichmässig auf die Umgebung verteilen. Die Ergebnisse dieser Betrachtung sind in Karte 6 niedergelegt, in welcher die Vogeldichten (Paare/km^2) in den einzelnen Quadraten [1], am oberen Rande die entsprechenden Mittelwerte der senkrechten Reihen, links die der waagerechten Reihen und rechts die der Schrägreihen wiedergegeben sind. Falls der Mittelwert nur auf einem Einzelwert fusst, ist er in Klammern angegeben.

[1] Wo sich mehrere Untersuchungspunkte in ein und demselben Quadrat befinden, sind sie zu Gesamtwerten für das betreffende Quadrat vereinigt.



Karte 6. Die Vogeldichten (Paare/km²) der Untersuchungspunkte im Untersuchungsgebiet und (quadratweise vereinigt) ausserhalb desselben nach den neueren Linientaxierungen sowie die Mittelwerte der waagerechten, senkrechten und Schrägreihen (in Klammern die sich auf nur einen Einzelwert grundenden Zahlen).

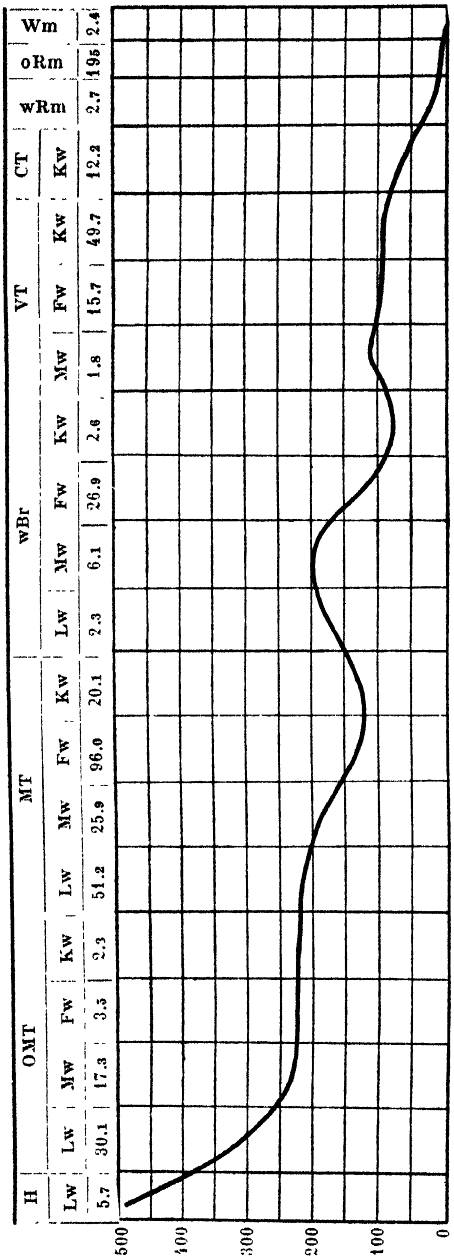
Die Mittelwerte der waagerechten Reihen erweisen, dass die Dichte gegen den Norden hin zunächst sehr vorsichtig sinkt, um erst nach dem Passieren der Höhe von Mikkeli (wenn die niedrige Vogeldichte des ostfinnischen Vaara-Gebietes zu wirken beginnt) rascher zu fallen. Auch wenn die Dichteabnahme, ohne Zweifel wegen der Unzulänglichkeit des Materials, ziemlich ungleichmässig ist, so tritt doch ihre Richtung deutlich genug hervor. Mit der Kemi-Reihe verglichen, ist eine Abnahme der Dichte von Süden nach Norden um mehr als die Hälfte zu verzeichnen; in Wirklichkeit dürfte sie aber auf dieser Strecke noch grösser sein, denn die Werte für Simo und Taivalkoski sind augenscheinlich zu hoch und dadurch auch der Mittelwert der ganzen Kemi-Reihe. In östlicher Richtung ist die Dichte um zwei Drittel (von 190 auf 68)

gesunken. Dieses Ergebnis dürfte besser der Wirklichkeit entsprechen, auch wenn der Unterschied nicht so gross sein mag, weil die östlicheren senkrechten Reihen relativ mehr nördlicher gelegene Untersuchungspunkte als die westlichsten vertreten. In der Richtung ostwärts verläuft die Dichteabnahme, zumal an dem Teil Westfinnlands, ebenfalls nicht ganz gleichmässig, allein anders ist ja auch nicht zu erwarten, wo die Untersuchungspunkte der verschiedenen senkrechten Reihen sich nicht auf der gleichen Höhe befinden.

Man kann das Gebiet auch vermittels nordwest-südostwärts verlaufender Linien in Schrägreihen einteilen und die Dichteschwankungen, wie sie sich in den Mittelwerten der Schrägreihen offenbaren, gegen den sich so ergebenden Hintergrund betrachten. Für die Nordostecke erhält man den Wert 60 und für die entgegengesetzte, die Südwestecke 250 oder eine etwa vierfache Zahl. (Auch wenn sich die angeführten Zahlen nicht auf mehrere Einzelwerte gründen, erscheinen sie dennoch in recht hohem Masse repräsentationsfähig.) Der absolute Dichteanstieg beträgt also auf der ganzen Strecke 190 Paare/km^2 oder durchschnittlich etwa 11 Paare von einer Schrägreihe zur anderen. Dieser Anstieg erfolgt zunächst, wenn man von den ersten, sich auf nur einen Untersuchungspunkt gründenden Werten absieht, bis zu der Lapinlahti-Schrägreihe regelmässig und kräftig (von 59 auf 187 oder durchschnittlich 32 von einer Reihe zur anderen). Der schroffe unterschied in der Naturbeschaffenheit des ostfinnischen Vaara-Gebietes und des binnenfinnischen Seengebietes tritt also auch in der vorliegenden Statistik deutlich zutage. Schliesslich kann festgestellt werden, dass die oben für Sud- und Mittelfinnland (und für Sowjet-Karelien) mitgeteilten Ergebnisse geeignet sind, die in bezug auf das Untersuchungsgebiet gemachten Schlussfolgerungen zu stützen und das aus demselben gewonnene Bild von der regionalen Verbreitung der Vogeldichte zu verdeutlichen, eine Stütze u.a. für die oben geäusserte Auffassung beibringend, dass die Vogeldichte im Untersuchungsgebiet tatsächlich von der 100-Linie (siehe S. 47) nordostwärts anscheinend durch das ganze Untersuchungsgebiet zum Fallen neigt. Dasselbe wird auch durch die niedrigen Dichtewerte (durchschn. 67) der östlich des Untersuchungsgebietes (am Ostrand Südfinnlands und in Sowjet-Karelien) gelegenen Untersuchungspunkte bestärkt.

2. DAS AUFTRETEN DER VOGELARTEN IN DEN VERSCHIEDENEN BIOTOPEN.

Beilage I am Ende dieser Arbeit enthält die in den verschiedenen Waldtypen und Bodennutzungsgruppen festgestellten Paaranzahlen der in der vorliegenden Untersuchung berücksichtigten Arten. In betreff einer Menge von Arten mahnt der niedrige Wert zur Vorsicht bei der Generalisierung der Resultate, können doch diese naturgemäss eigentlich nur bei einem hinreichend grossen Material m.a.W. also nur an dem Teil der reichlicher vorkommenden Arten als exakt ange-

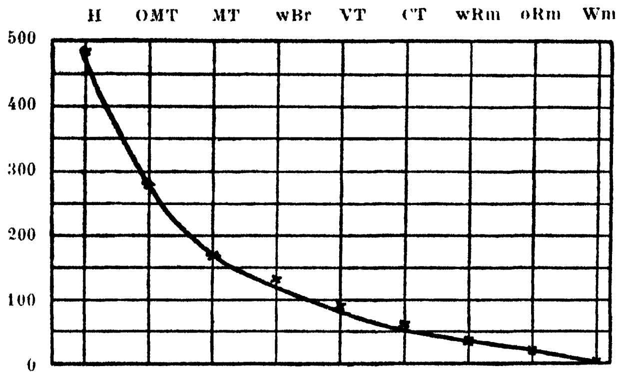


Diagr. 3. Die Vogeldichte (Paare/km²) in den verschiedenen Waldtypen, mit getrennter Berücksichtigung der Holzarten. – Zuoberst über dem Diagramm der Biotop, darunter die Holzartenbezeichnung und auf der dritten Zeile die betreffenden Flächenanteile (ha) auf dem Grundstreifen.

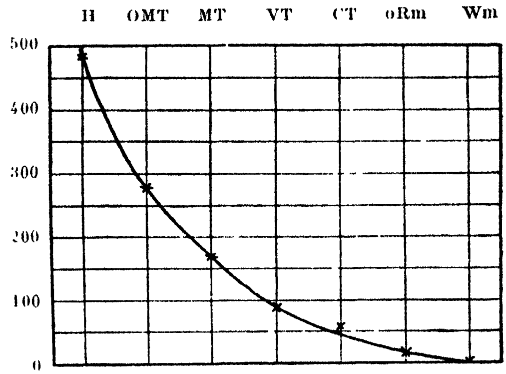
sehen werden; diese letzteren werden später im speziellen Teil der Untersuchung vorgeführt. Hinsichtlich der allgemeinen Vogelzahl dürfte schon für die meisten Biotope ein brauchbares Zahlenmaterial beizubringen sein. Diagr. 3 zeigt die gefundenen Paaranzahlen in entsprechende Dichtewerte (Paare/km^2) umgerechnet (die Anbauflächen fehlen im Diagramm).

Die Biotope sind im Diagramm zur Hauptsache nach ihrer Fruchtbarkeit und durchschnittlichen Vogeldichte geordnet. Es ergibt sich eine wellenförmige Kurve, die mit 489 Paaren/km^2 bei den Haintypen beginnt und bei den Weissmooren den Nullwert erreicht. Die Kurvenanstiege entfallen auf den Laub- und Mischwald beim Übergang von einem Biotop zum anderen. Das abweichende Verhalten an der Grenze vom OMT zum MT ist ohne Zweifel auf den beträchtlichen Laubwaldeinschlag in den Nadelwäldern des OMT zurückzuführen. Derselbe Umstand zusammen mit dem Zufall dürfte vielleicht auch die Ursache dazu sein, dass der Kulminationspunkt bei den wüchsigen Brüchern auf den Mischwald und nicht auf den Laubwald entfällt.

Sicherere Zahlenwerte liefern uns an Hand des erweiterten Materialgrundes zweifelsohne die Waldtypen als geschlossene Gruppen unter Ausserachtlassung der Holzarten (Diagr. 4) und weit mehr noch die mit Rücksicht auf ornithologische Gesichtspunkte aufgebauten Biotop-Hauptgruppen am rechten Rande der Beilage I.



Diagr. 4. Die allgemeine Vogeldichte (Paare/km²) in den verschiedenen Waldtypen im Untersuchungsgebiet.



Diagr. 5. Die allgemeine Vogeldichte (Paare/km²) in den Waldtypen festen Bodens, auf den offenen Reisermooren und auf den Weissmooren im Untersuchungsgebiet.

Die Waldtypen sind im Diagramm nach ihrer Bonität geordnet. Die Vogeldichte nimmt von den besseren gegen die unfruchtbareren Typen hin ab.

Diagr. 5 enthält ausschliesslich die Vogeldichten der Waldtypen auf festem Boden sowie die der offenen Reisermoore und der Weissmoore.

Auf dem Weissmoor betrug die Dichte 0, auf dem offenen Reisermoor 20, und von dort gegen die fruchtbareren Waldtypen hin steigt die Dichte stetig, um ihren Höhepunkt mit 489 Paaren/km² bei den Haintypen zu erreichen; dieser Anstieg ist in der Reihe der Waldtypen auf festem Boden ein sehr gleichmässiger (ein 1.7 facher; vom OMT zu den Haintypen beträgt der Koeffizient 1.9). Diese Gleichmässigkeit dürfte durch die kontinuierliche Veränderung der das Gedeihen der Vögel beeinflussenden gemeinsamen Faktoren – an erster Stelle wäre hierbei an den Nahrungsreichtum zu denken – bedingt sein. PALMGREN (1929; 1930, p. 103) hat festgestellt, dass zwischen Produktivität (Kubikinhalt) des Waldes und Vogeldichte ein positives Verhältnis besteht. Indem nun die Vogeldichte von Klasse zu Klasse um den durch den Koeffizienten 1.7 angedeuteten Betrag steigt, wäre daraus zu folgern, dass auch die Produktivitätswerte in den verschiedenen Gliedern der Reihe in grossen Zügen das gleiche Verhältnis aufwiesen. In erster Linie

kämen wohl der natürliche Zuwachs sowie der Kubikinhalt in den Wäldern der verschiedenen Typen als diesbezügliche Indikatoren in Frage. Nach LINKOLA (1923, p. 105) ergeben sich auf Grund der Untersuchungen von ILVESSALO (1920) als Verhältniszahlen für den jährlichen Massenzuwachs in den Waldtypen festen Bodens (MT = 100) folgende Werte (die in Klammern stehenden Zahlen geben an, um wie viele Male der voranstehende Wert grösser als der nachstehende ist)[1]:

	OHT [2]	OMT	MT	VT	CT
etwa	180 (1.6)	115 (1.2)	100 (1.2)	83 (1.6)	52

Die folgenden, den Resultaten der zweiten Reichswaldtaxierung entliehenen Zahlen beleuchten das Gesagte, wenngleich die Kubikwerte (m^3/ha) der 101 – 120-jährigen Bestände infolge des verschiedenen waldbaulichen Zustandes das gegenseitige Verhältnis der naturzuständlichen Waldbestände Südfinnlands nicht völlig exakt widerspiegeln dürften.

	H - OMT	MT	VT	CT
Kiefer	263 (1.4)	182 (1.4)	126 (1.3)	100
Fichte	200 (1.2)	168 (1.6)	105	
Birke	127 (1.5)	85 (1.6)	53	

Die Koeffizienten variieren in beiden Zusammenstellungen um den Mittelwert von 1.4 herum zwischen 1.2 und 1.6 und reichen also nicht ganz bis an den oben herausgestellten entsprechenden Koeffizienten der Vogeldichten, 1.7, heran. Die Ursache zu dem rascheren Anstieg der Vogeldichte dürfte im Holzartenfaktor zu suchen sein, denn wie oben nachgewiesen wurde, wirken Laubhölzer erhöhend auf die Vogeldichte ein (siehe z.B. SCHNURRE 1921, p. 9; PALMGREN 1930; SOVERI 1940; KUUSISTO 1941, p. 88 – 117), und der Laubwaldanteil nimmt von den magreren Typen nach den produktiveren hin rasch zu, wie aus den nachstehenden Prozentwerten für die Laub- und Mischwaldbestände des Grundstreifens zu ersehen ist.

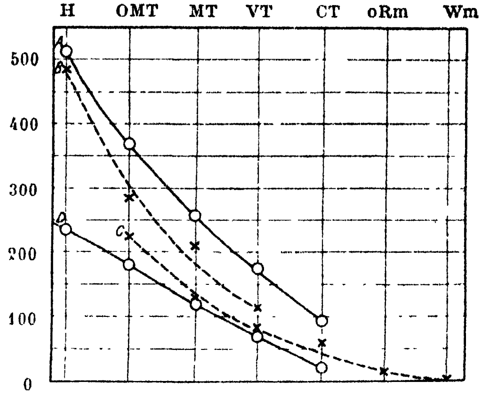
H	OMT	MT	VT	CT
100	87.2	39.9	2.6	0

PALMGREN (1942) hat auf Grund sowohl eigener als anderer, nach der Probeflächenmethode ausgeführter Untersuchungen in Südfinnland die Vogeldichten für die verschiedenen Waldtypen festen Bodens, und zwar für die Laub-Nadel-Mischwälder, Fichtenwälder, Kiefernwälder und Nadelmischwälder getrennt berechnet und auf Grund derselben zwei Kurven gezeichnet, eine für die laubholzdominierten Wälder und eine für die Nadelwälder (Diagr. 6, ganze Linien).

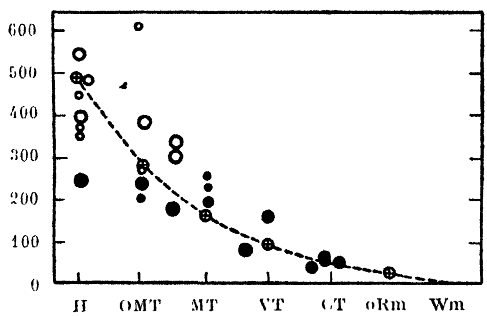
[1] Wenn hier und in der Fortsetzung Massenzuwachs und Vogelzahl nebeneinandergestellt werden und nachgewiesen wird, dass die Veränderungen beider gleichsinnig verlaufen, so geschieht es in dem Glauben, dass die Vogelzahl zugleich auch in bezug auf das Gewicht der Vögel den Vogelbestand eines Biotops vollgültig repräsentiert oder also, dass das Gewicht der Vögel in den verschiedenen Biotopen durchschnittlich das gleiche ist, was man bei einem produktionsbiologischen Vergleich auch als natürlich vorauszusetzen hat.

[2] *Oxalis*-Haintyp.

In das Diagramm sind auch die entsprechenden Resultate meiner eigenen Untersuchungen aus dem Jahre 1942 eingetragen (gestrichelte Linien). Der Vergleich erweist, dass meine Laub- und Mischwaldwerte durchgehends etwas niedriger, die Nadelwaldwerte wiederum etwas höher als die von PALMGREN berechneten Zahlen liegen. Mit anderen Worten, die Differenz zwischen den Laub- und Nadelwaldwerten ist bei mir viel geringer als bei PALMGREN, d.h., meine Werte nähern sich mehr als diejenigen PALMGRENS dem Mittelwert des Typs. Dieses Ergebnis führt den Gedanken nahe, dass meine »Probeflächen» in bezug auf ihre Holzarten nicht ebenso rein wie die den Berechnungen PALMGRENS zugrundegelegenen Untersuchungen einerseits den Laub- und anderseits den Nadelwald repräsentieren. Dies ist auch wirklich anzunehmen, denn im Falle PALMGRENS handelt es sich um Biotopuntersuchungen, bei denen man naturgemäss bestrebt sein dürfte, die Probeflächen in möglichst reine Typen zu verlegen und Mischbestände zu meiden. Ein solches Vorgehen ist wiederum bei Linientaxierungen, wo die Wälder so zu nehmen sind, wie sie einmal auf die Linie entfallen, nicht möglich. A u f j e d e n F a l l s c h e i n e n d i e M i t t e l w e r t e d e r b e i d e n B e r e c h n u n g e n g l e i c h s i n n i g z u v e r l a u f e n, w a s z u g l e i c h – u n t e r B e r ü c k s i c h t i g u n g d e s e b e n e r w ä h n t e n g r u n d s ä t z l i c h e n U n t e r s c h i e d e s – d i e E b e n b ü r t i g k e i t d e r P r o b e f l ä c h e n- u n d L i n i e n u n t e r s u c h u n g e n i n b e z u g a u f i h r e R e s u l t a t e e r w e i s t. Etwas früher (1941, p. 105) hat PALMGREN ein Diagramm veröffentlicht, das zugleich eine Zusammenfassung der bis dahin erzielten Ergebnisse in den produktiven



Diagr. 6. Die Vogeldichte (Paare/km²) in den Laubwäldern (A, B) und Nadelwäldern (C, D) im Untersuchungsgebiet (gestrichelte Linien) und (nach PALMGREN 1942) in Südfinnland (ganze Linien), nach den Waldtypen festen Bodens sowie den offenen Reisermooren und den Weissmooren dargestellt.



Diagr. 7. Ältere Dichtewerte (Paare/km²) aus den Laub- und Nadelwäldern (Ringe bzw. schwarze Punkte) Südfinnlands nach PALMGREN (1941), verglichen mit den Ergebnissen aus dem Untersuchungsgebiet (Kreuzringe), nach den Bonitätsklassen (Waldtypen) geordnet.

unvermoorten Wäldern der südlichen Hälfte Finnlands darstellt (Diagr. 7; die laubholzdominierten Wälder wie im vorhergehenden Diagramm als eigene Gruppe den Nadelwäldern gegenübergestellt; jene durch Ringe, diese durch schwarze Punkte angegeben).

Trägt man in dasselbe Diagramm, nach den Waldtypen vereinigt, meine Ergebnisse vom Sommer 1942 (Ringkreuze) ein, so ergibt sich eine vorzügliche Übereinstimmung der älteren und neueren Befunde. Der Vergleich liefert eine Stütze für die Auffassung, dass durch Linienuntersuchungen mit der Probeflächenmethode quantitativ gleichwertige Resultate erzielt werden können. Das ist auch gewissermassen recht natürlich, stellt doch der Grundstreifen bei der Linientaxierung, wie eingangs schon hingewiesen wurde, eigentlich gleichfalls eine, wenn auch stark in die Länge ausgezogene, sehr schmale Probefläche dar. Die Tatsache, dass meine Ergebnisse unkorrigiert nicht hinter denjenigen der Probeflächenuntersuchungen zurückstehen, dürfte m.E. erweisen, dass den Untersuchungen des Sommers 1942 an dem Teil des Grundstreifens eine derart befriedigende Exaktheit zugesprochen werden kann, dass sich eine Korrektion der Werte überhaupt erübrigt.

Die vermoorten Wälder scheinen die Biotopforscher weniger interessiert zu haben, doch sind neben den anderen Waldtypen auch einige auf sie bezügliche Angaben veröffentlicht worden. Von Moorwäldern entfielen auf den Grundstreifen: wüchsige Brücher 37.9 ha, wüchsige Reisermoore 2.7 ha, offene Reisermoore 19.5 ha oder zusammen 60.1 ha. Die Gesamtanzahl der auf dieser Fläche angetroffenen Vogelpaare beträgt 56, entsprechend dem Dichtewert von 93 Paaren/km^2. Indem der Dichtewert in den unvermoorten Wäldern 168 betrug, darf dies unter der Annahme, dass die vermoorten und unvermoorten Wälder vom Standpunkt der Vegetation in sonstigen Beziehungen gleich vorteilhafte Böden repräsentieren, als Ausdruck des ungünstigen Einflusses der Vermoorung auch auf die Vogeldichte gelten.

3. DER EINFLUSS DER KULTUR AUF DIE VOGELDICHTE.

Einen auffallenden Zug in der allgemeinen Vogelzahl bildet der niedrige Dichtewert der Anbauflächen (93), der sich zwischen die des VT und des CT einfügt, jedoch näher dem VT liegt. Da die Anbauflächen wohl ursprünglich in den besten Waldtypen angelegt worden sein dürften, bedeutet dies, dass die Kulturrodung zu einem beträchtlichen Herabgang der Vogeldichte geführt hat[1]. Nehmen wir an, die Anbauflächen seien im Untersuchungsgebiet in durchschnittlich etwas über dem MT liegende Wälder gerodet worden, so hätte dies zu besagen, dass die

[1] Da die Anbauflachen während der Untersuchung im allgemeinen erst als junge Saaten oder vollends brach dalagen, kann die Wahrnehmbarkeit der Vogel auf ihnen jedenfalls nicht ungünstiger als im Waldgelände gewesen sein.

Vogeldichte durch die Urbarmachung etwa auf die Hälfte zusammengeschrumpft ist. Dieser Prozess hat also in unserem Lande gleichzeitig mit der Entstehung des Kulturlandes begonnen. Vordem (vor der während der Steinzeit bereits erwachten Ackerkultur) gab es hier wahrscheinlich noch keine von den heutigen Vögeln des Kulturbodens, abgesehen von einigen Bewohnern offener Naturbiotope (*Motacilla flava* auf Mooren und Naturwiesen, *M. alba* an Ufern, *Oenanthe oenanthe* an Ufern und auf Fjelden, usf.; vgl. z.B. PALMGREN 1935; 1938, p. 245–246; KALELA 1942 a, p. 1). In dem Masse, wie Anbauflächen entstanden, eröffneten sich für diese Arten neue Lebensmöglichkeiten, gleichzeitig aber auch neue Nahrungsräume für mehrere solche Arten, die zwar im Wald nisten, ihre Nahrung aber gern von offenen Flächen herbeiholen (z.B. *Corvus cornix*, *Turdus pilaris*). Nun begann wohl allmählich auch eine Einwanderung von neuen, speziellen Arten des Kulturbodens (z.B. *Emberiza hortulana*, *Hirundo rustica*, *Delichon urbica*, *Perdix perdix*, *Sturnus vulgaris*, die es in unserem Lande bis dahin wohl kaum gegeben haben dürfte). Auch mehrere waldbewohnende, aber die Anbauflächen als Nahrungsorte benutzende Arten, deren Nisten im Lande vor der Ackerrodung unwahrscheinlich oder höchstens von ganz untergeordneter Bedeutung gewesen ist (*Pica pica*[1], *Emberiza citrinella*, u.a.), erhielten Gelegenheit zur Erweiterung ihres Wohngebietes. Die die Anbauflächen neubesiedelnden Arten scheinen vorwiegend Bewohner der Steppen oder gebüschreicher bzw. mit lichtem Wald bewachsener mediterraner und zentralasiatischer Vegetationsformationen gewesen zu sein (vgl. SCHNURRE 1921; PALMGREN 1938, p. 245–246; STEGMANN 1938). Auch durch die Ackerrodung verdrangte Waldvögel begannen in einigem Umfang sich der Anbauflächen als Nahrungsorte zu bedienen (*Fringilla coelebs*, *Anthus trivialis*, *Turdus ericetorum*, *Lyrurus tetrix* u.a.). Indem nun die Fruchtbarkeit der Anbauflächen durch die fortgesetzte Düngung immer mehr gestiegen ist, so scheint es, wie wenn ihre Vogelarmut nicht durch allgemeinen Nahrungsmangel bedingt sein könnte. Anderseits wiederum ist einleuchtend, dass sich die Bewohner des Waldes, von denen mehrere schon durch ihren Bau auf das Leben im Geäst der Bäume eingestellt und oft sogar anscheinend an einen ganz bestimmten Waldbiotop gebunden sind, nicht ohne weiteres an die von den Anbauflächen dargebotenen neuen Verhältnisse haben anpassen können, sondern genötigt gewesen sind, sich andere Waldwohnorte auszusuchen. Man könnte sich denken, dass unsere Kulturböden noch nicht ihre volle Vogeldichte erlangt haben; vergleicht man aber die Vogeldichten des bewaldeten und gebüschreichen Bodens mit denjenigen des offenen Kulturgeländes in älteren Kulturländern, wo die Differenzen in dieser Hinsicht ganz beträchtlich sind[2], so kann man zu keinem anderen Ergebnis kommen, als dass die Vogel-

---

[1] Darüber, ob die Elster vor der Ackerrodung in Finnland genistet haben mag, gehen die Ansichten auseinander (vgl. PALMGREN 1935, p. 20; KALELA 1938, p. 95).

[2] Nach LACK (1937, p. 372) z.B. beträgt die Vogeldichte auf Anbauflachen 128–280 Paare, in acker-, gebüsch- und waldreichem Gelände aber 725 Paare per Acre. In Amerika sind in Gärten und Parken Werte zwischen 600 und 2 020 zu notieren.

dichte auch in den Wäldern unseres Landes von Natur aus grösser als auf den Anbauflächen ist. Der vom Wald dargebotene effektivere Schutz scheint hier neben den vielfältigeren Nist- und Ernährungsmöglichkeiten, die sich in dieser mehrschichtigen Vegetationsformation ergeben, eine wichtige Rolle zu spielen, wie auch daraus zu schliessen ist, dass auch die im Kulturgelände nistenden oder die Anbauflächen als Nahrungsorte benutzenden Vögel (*Emberiza citrinella, Columba palumbus, C. oenas, Pica pica, Perdix perdix* u.a.) bei Gefahr öfters in den Wald flüchten. Bekannt ist ja der Vogelreichtum der Randwälder (vgl. z.B. PALMGREN, AHLQVIST & LUTHER 1938, p. 122; SOVERI 1940, p. 87; PALMGREN 1942, p. 218), eine Tatsache, die auch bei meinen Untersuchungen deutlich zum Vorschein trat. Er dürfte wenigstens zum Teil auf die obenerörterte Erscheinung zurückzuführen sein, dass mehrere solche Arten, die ihre Nahrung von den Anbauflächen beziehen, den Wald als Nistort benutzen. Bei den obigen Darlegungen über den Vogelbestand der Anbauflächen ist diesen insofern »Unrecht» widerfahren worden, als die Dichte für sie ausschliesslich nach den wirklich angetroffenen Arten berechnet worden ist, unter Ausschaltung der gewöhnlich auf den Anbauflächen speisenden, aber im Augenblick der Untersuchung sich im Walde aufgehaltenen Vögel. Die Anbauflächen haben also dadurch zur Erhöhung der Vogeldichte des Waldes beitragen müssen, und dies ist naturgemäss in erster Linie dem Randwald zugute gekommen. Anderseits wurden auf den Anbauflächen auch mehrere eigentliche Waldvögel angetroffen, kaum aber so viele, dass es zu einem Ausgleich genügt hätte. Erhöhend auf den Vogelreichtum des Randwaldes wirkt ferner der Umstand ein, dass die obenangeführten eigentlichen Waldbewohner, die sich der Anbauflächen als Nahrungsquelle bedienten (vgl. oben), sich anscheinend darum gern im Randwald zum Nisten niederliessen. Nach PALMGREN (1938, p. 254) liesse sich dadurch die Konzentrierung der Nistorte von *Fringilla coelebs* und *Turdus pilaris* in den nördlichen Teilen unseres Landes auf die nächste Umgebung der Anbauflächen erklären, indem es diesen frühen Nistern schwierig fallen dürfte, ihre Nahrung aus den zu dieser Zeit des Frühjahrs noch schneebedeckten Wäldern zu beziehen.

Die Kultur scheint also, wenn sie den bewaldeten Boden in eine unbewaldete, offene Anbaufläche umwandelt, dezimierend auf den Vogelbestand einzuwirken. In dem Masse, wie die Kulturfläche durch ihre Bauten, Zäune, Büsche u.dgl. den Vögeln erhöhten Schutz und geeignete Nistorte gewährt, vermindert sich auch der nachteilige Einfluss der Kultur, ja man wird dann unter Umständen sogar von einem fördernden Kultureinfluss sprechen können. SCHNURRE (1921, p. 9), und andere haben gezeigt, wie die Kultur, indem sie – gewollt oder ungewollt – die Nadelwälder zu Laubwäldern werden lässt, erhöhend auf die Vogelmenge der Wälder einwirkt, wie auch aus der weiter oben mitgeteilten Biotopübersicht, die für den Laubwald bedeutend höhere Vogelzahlen als für den

Nadelwald ergibt, geschlossen werden kann. SOVERI (op.c., p. 139) hat berechnet, dass die Wälder des von ihm untersuchten Kirchspiels Lammi bei ihrer gegenwärtigen Beschaffenheit eine um 36 % reichere Vogelfauna (75 000 gegen 55 000 Paare) als ursprünglich beherbergen. Ohne Zweifel hat die Kultur dadurch, dass Schlagflächen und Schwendeböden statt von Nadelwald von Laubwald neubestockt worden sind, auch im Untersuchungsgebiet recht kräftig zur Erhöhung der Vogeldichte beigetragen. Nach SOVERI sei jedoch der Anteil des Nadelwaldes im Kirchspiel Lammi gegenwärtig wieder im Wachsen begriffen, demzufolge auch die Vogeldichte sich wieder allmählich ihrem ursprünglichen niedrigeren Wert nähere. Die gleichen Verhältnisse dürften in betreff der Holzartenzusammensetzung der Wälder und der darauf einwirkenden Ursachen wohl auch im Untersuchungsgebiet herrschen, weshalb man annehmen kann, dass die allgemeine Vogelzahl auch hier Hand in Hand mit der Zurückverwandlung der ehemaligen Schwendeböden in Nadelwälder im Niedergang begriffen ist. Auch die Erweiterung des Kulturbodens wird einen nachteiligen Einfluss auf den Vogelbestand haben. Würden die Laub- und Mischwälder des Gebietes in Nadelwälder übergehen (was indessen wegen der immerhin bestehenden Kultureinwirkung nicht vollends möglich sein dürfte), so würde das also einen bedeutenden Niedergang der Vogelzahl des Gebietes bedeuten.

4. DIE BIOTOPMÄSSIGE GRUPPIERUNG DER ARTEN AUF GRUND IHRER RELATIVEN REICHLICHKEIT.

Da die allgemeine Vogeldichte der verschiedenen Waldtypen und Bodennutzungsarten im Untersuchungsgebiet von den produktiveren Biotopen zu den dürftigeren hin sank, so war dies zwangsläufig auch für die einzelnen Arten zu folgern, wenigstens für solche, bei denen keine besondere Standortswahl bestand, und noch mehr für solche, die namentlich an eine üppige Lebensumgebung gebunden waren. Besser als durch die Dichte (Paare/km^2) gelangt daher das Auftreten und der Anteil irgendeiner Art an der Zusammensetzung des gesamten Vogelbestandes der verschiedenen Biotope durch die relative Dichte (Dominanz), d.h. durch den prozentischen Anteil der Art am gesamten Vogelbestand des betreffenden Biotops zum Ausdruck. Anderseits versteht sich, dass nicht die Dichte aller einzelnen Arten Hand in Hand mit der Allgemeindichte sank, denn die meisten Arten stellen immerhin mehr oder minder besondere Ansprüche an den Standort, so dass es keineswegs lediglich mit einem bestimmten Mindestmass an beliebiger, ungewählter Nahrung oder einerlei mit welchem Nistort bzw. Nestplatz getan ist. Es waren im Gegenteil Arten zu verzeichnen, deren Einzeldichte bei abnehmender Allgemeindichte unverändert blieb oder sich sogar erhöhte. Als ein Beispiel des Letzteren kann *Loxia curvirostra* angeführt werden. Die Dichtezunahme dieser Art auf unvermoorten Waldböden bei abnehmender Allgemeindichte wird durch die folgende Zusammenstellung veranschaulicht.

	H	OMT	MT	VT	CT
Dichte (Paare/km²)	0	3.8	4.1	6.0	8.2
Dominanz	0	1.4	2.6	6.3	14.3
Allgemeine Vogeldichte	489	277	162	96	57

Es ist klar, dass der Anteil der Art an der gesamten Vogelgemeinschaft, also ihre relative Reichlichkeit, beim Übergang von den besseren Waldtypen zu den dürftigeren hin noch rascher als die Dichte zunahm. Dies geht auch sehr deutlich aus der Zusammenstellung hervor. Ein Beispiel von paralleler Abnahme der Einzel- und Allgemeindichte bietet *Fringilla coelebs* (vgl. im II. Teil). Auch können die Einzelwerte einen rascheren Niedergang als die Allgemeinwerte aufweisen, wie das so schön bei *Phylloscopus trochilus* (vgl. ebendort) zum Vorschein kommt. Mit anderen Worten, die Lebensansprüche der verschiedenen Arten verändern sich nicht parallel mit denjenigen Wandlungen, denen der Erdreich und damit die das Gedeihen des Vogelbestandes beeinflussenden Faktoren von einem Waldtyp zum anderen unterworfen sind. Es dürfte daher nicht des Interesses entbehren, den Anteil der verschiedenen Arten an den Vogelgemeinschaften der verschiedenen Biotope sowie an denen des gesamten Untersuchungsgebietes und seiner beiden Teilgebiete einer Betrachtung zu unterziehen. Dabei kann natürlich in betreff der Waldtypen als solche (d.h. unter Ausserachtlassung ihrer Einteilung nach den Holzarten) und noch mehr in betreff des Untersuchungsgebietes insgesamt und seiner beiden Teilgebiete (des SW- und NO-Gebietes) der Einwand gemacht werden, dass sie ja aus einer Menge von verschiedenen Biotopen zusammengesetzt sind sowie dass das Ergebnis von dem jeweiligen Anteil der einzelnen Biotope abhängt. Da uns jedoch die verwendete Gruppierung immerhin ein einigermassen annäherndes Bild von dem Anteil der verschiedenen Arten an den fraglichen Biotopgruppen und vielleicht auch von dem der verschiedenen Biotope an denselben vermittelt, ist es zweckmässig erschienen, diese Beschreibung hier eingehen zu lassen (vgl. VÄLIKANGAS 1937, p. 176). Ferner ist zu bemerken, dass auch die nach den Holzarten gruppierten Waldtypen an und für sich eigentlich eine Kombination verschiedener Biotope darstellen, bei welcher z.B. Alter und Dichte des Waldes das Gedeihen der Vögel verschieden beeinflussende Faktoren repräsentieren. Unter Benutzung der auf pflanzensoziologische Prinzipien begründeten Einteilung (siehe PALMGREN 1930, p. 132) ergibt sich somit für die H a i n t y p e n folgende Dominanzgruppierung.

Dominanten (uber 5 %)		Influenten (2 – 5 %)	
Phylloscopus trochilus	42.9	*Emberiza citrinella*	3.6
Sylvia borin	14.3	*Muscicapa hypoleuca*	3.6
Fringilla coelebs	10.7	*Lyrurus tetrix*	3.6
Anthus trivialis	7.1	*Turdus ericetorum*	3.6
Parus atricapillus	7.1	*Phylloscopus collybita*	3.6

Die Unzulänglichkeit des Materials lässt das untere Ende deutlich unsicher erscheinen. Über die unerwartet schwache Stellung von *Fringilla coelebs* vgl.

Teil II. Einen allgemeinen, die Gruppierung beeinflussenden Faktor bildet der Laubwaldanteil und die Menge des Unterwuchses. Auffallend ist das reichliche Auftreten von *Sylvia borin*, die sich sogar *Fringilla coelebs* voranstellt – offenbar eine Folge der ausgesprochenen Vorliebe der Art für Laubwald und gebüschartige Vegetation (vgl. im II. Teil).

Der *Oxalis–Majanthemum*-Typ ergab folgendes Bild.

Dominanten		Influenten	
Phylloscopus trochilus	29.3	*Anthus trivialis*	4.1
Fringilla coelebs	24.5	*Emberiza citrinella*	3.4
Parus atricapillus	8.8	*Muscicapa hypoleuca*	2.7
Sylvia borin	6.8	*M. striata*	2.0
		Corvus cornix	2.0
		Turdus pilaris	2.0
		T. musicus	2.0
		Parus major	2.0

Die Dominanten sind hier also die gleichen wie bei den Haintypen, doch ist *Anthus trivialis* in die Gruppe der Influenten herabgerückt (Zufall?). Der überlegene Einfluss des (oft gebüschartigen) Laubwaldes ist gewichen, was am besten dadurch zum Ausdruck kommt, dass sich die vorherrschende Stellung von *Phylloscopus trochilus* und *Sylvia borin* zugunsten von *Fringilla coelebs* geschwächt hat.

Für den *Myrtillus*-Typ gestaltet sich die Gruppierung folgendermassen.

Dominanten		Influenten	
Fringilla coelebs	26.3	*Muscicapa striata*	4.8
Phylloscopus trochilus	26.0	*Sylvia borin*	4.5
Anthus trivialis	6.4	*Muscicapa hypoleuca*	3.2
Parus atricapillus	5.8	*Loxia curvirostra*	2.6
		Parus cristatus	2.2
		Tetrastes bonasia	2.2

Beim fortgesetzten Nachlassen des Laubwaldeinflusses hat *Phylloscopus trochilus* seine dominierende Stellung an *Fringilla coelebs* überlassen müssen. *Sylvia borin* ist vollends in die Gruppe der Influenten herabgesunken. *Parus atricapillus* hat seinen Platz unter den Dominanten nach wie vor beibehalten, während *Anthus trivialis* nunmehr wieder in diese Gruppe hinaufgerückt ist. Den Influenten beginnen sich (zu *Muscicapa striata*) weitere Bewohner des Nadelwaldes (*Loxia curvirostra, Tetrastes bonasia*) beizumischen, dagegen sind mehrere Arten des Kultur- oder des Laubwaldes (*Emberiza citrinella, Corvus cornix, Turdus pilaris, T. musicus*) ausgeblieben[1].

[1] Mehrere auf den Anbauflächen nahrungssuchende Arten traten, anscheinend weil diese allgemein von laubholzreichen Wäldern umsäumt waren, in den letzteren reichlicher auf.

Im *Vaccinium*-Typ war folgende Verteilung zu verzeichnen.

Dominanten		Influenten	
Fringilla coelebs	26.6	*Anthus trivialis*	4.7
Phylloscopus trochilus	18.8	*Phoenicurus phoenicurus*	4.7
Parus atricapillus	10.9	*Emberiza citrinella*	3.1
Loxia curvirostra	6.3	*Parus cristatus*	3.1
		Lyrurus tetrix	3.1
		Tetrastes bonasia	3.1

Der abnehmende Laubwaldeinfluss äussert sich in der Gruppe der Dominanten in der verstärkten Stellung von *Fringilla coelebs*, der steigende Einfluss des Nadelwaldes wiederum darin, dass *Loxia curvirostra* sich jetzt zu den Dominanten gesellt hat. Auch bei den Influenten ist der Eindruck derselbe, vor allem konstatiert man aber das Verschwinden der den Laubwald bevorzugenden Arten (*Sylvia borin*, *Muscicapa hypoleuca*).

Das geringe Material vom *Calluna*-Typ (7 einmalig angetroffene Arten) macht eine Gruppierung unmotiviert, weil der Zufall bei einer solchen allzusehr mitspielen würde. Zu bemerken ist jedoch, dass hier mit Ausnahme von *Parus atricapillus* die gleichen Arten wie unter den Dominanten der vorhergehenden Gruppe vertreten waren, ausserdem drei nadelwaldliebende Arten sowie *Anthus trivialis*, dessen Miterscheinen namentlich dem offenen Gelände zuzuschreiben ist. Der Einfluss des Nadelwaldes hat sich fortwährend gestärkt, der des Laubwaldes geschwächt (*Parus atricapillus* ist ausgefallen [1]).

Im wüchsigen Bruchwald herrschte folgendes Bild.

Dominanten		Influenten	
Phylloscopus trochilus	39.2	*Phoenicurus phoenicurus*	3.9
Anthus trivialis	11.8	*Sylvia borin*	2.0
Fringilla coelebs	9.8	*Muscicapa striata*	2.0
Emberiza rustica	9.8	*Parus cristatus*	2.0
Parus atricapillus	5.9	*Tetrastes bonasia*	2.0
Lyrurus tetrix	5.9	*Motacilla alba*	2.0
		Picoides tridactylus	2.0
		Fringilla montifringilla	2.0

Beim Übergang zu den vermoorten Waldtypen scheinen neue, das Gedeihen der Vögel beeinflussende Faktoren hinzugetreten zu sein. Sicher spielen hier die besonderen Nahrungsverhältnisse wie auch das Landschaftsbild und das Mikroklima der Moore eine bestimmende Rolle. Auf den Physiognomie-Faktor dürfte vor allem wohl das reichliche Auftreten von *Phoenicurus phoenicurus* und *Anthus trivialis* zurückzuführen sein, während das Erscheinen der nördlichen Arten, *Picoides tridactylus* und *Fringilla montifringilla*, unter den Influenten und wohl auch *Emberiza rustica* unter den Dominanten dem Klimafaktor zuzuschreiben

[1] In betreff dieser Art stimmen die Biotopbefunde nicht mit den Ergebnissen mancher anderen Forscher überein, die den Vogel als eurytop oder selbst als nadelwaldhold ansprechen (vgl. im II. Teil).

ist. Auch scheint es, wie wenn der Laubwaldeinfluss im Vergleich zu den zwei vorhergehenden Typen wieder einigermassen gewachsen wäre, denn nun tritt *Phylloscopus trochilus* wieder den anderen weit überlegen auf und unter den Dominanten begegnet man *Parus atricapillus* sowie unter den Influenten *Sylvia borin*. Über die besonderen Kräfteverhältnisse von *Phylloscopus trochilus* und *Fringilla coelebs* vgl. im zweiten Teil der vorliegenden Untersuchung.

Auf offenen Reisermooren wurden nur zwei Arten angetroffen, nämlich *Anthus trivialis* und *Emberiza rustica*, von denen jedoch nur die erstere als typisch angesehen werden kann. Die Gruppe ähnelt der vorhergehenden und zeugt ohne Zweifel für den recht bedeutenden Einfluss der durch den kümmerlichen Baumwuchs verursachten Offenheit des Geländes.

Fassen wir den Laubwald (einschl. des Mischwaldes) ins Auge, so ergibt sich folgende Gruppierung.

Dominanten		Influenten	
Phylloscopus trochilus	33.4	*Muscicapa hypoleuca*	3.0
Fringilla coelebs	23.1	*Emberiza citrinella*	2.4
Sylvia borin	8.3	*Muscicapa striata*	2.4
Parus atricapillus	8.0		
Anthus trivialis	6.2		

Die Gruppe zählt also unter den Dominanten drei laubwaldholde und zwei in bezug auf die Holzart indifferente Arten (*Fringilla coelebs*, *Anthus trivialis*). Unter den Influenten befindet sich nur eine (schwach) laubwaldholde Art (*Muscicapa hypoleuca*). *Emberiza citrinella* ist dieser Gruppe durch die Nähe der Kulturböden zugefallen.

Für den Nadelwald erhalten wir folgende Gruppierung.

Dominanten		Influenten	
Fringilla coelebs	24.6	*Muscicapa striata*	4.4
Phylloscopus trochilus	20.6	*Parus cristatus*	4.4
Anthus trivialis	6.3	*Loxia curvirostra*	4.0
Parus atricapillus	5.9	*Emberiza rustica*	3.7
		Tetrastes bonasia	3.3
		Phoenicurus phoenicurus	3.3
		Lyrurus tetrix	2.6
		Turdus ericetorum	2.2
		Muscicapa hypoleuca	2.2

Viele Arten sind schon aus dem Laubwald her bekannt, doch ist die Stellung der eigentlichen Laubwaldbewohner hier schwächer und *Sylvia borin* ist vollends ausgefallen. In der Gruppe der Influenten sind neue Arten hinzugetreten. Dass der Unterschied zwischen dem Laub- und dem Nadelwald nicht schroffer ist, rührt teilweise von dem im vorhergehenden schon oftmals erwähnten Umstand her, dass die Wälder meistens nicht ganz typisch (rein) waren, indem in mehreren Nadelwaldbeständen eine beträchtliche Laubwaldminorität und umgekehrt im Laubwald eine Nadelwaldminorität herrschte.

Fasst man die Wälder als Ganzes zusammen, so gestaltet sich die Gruppierung ihres Artenbestandes folgendermassen.

Dominanten		Influenten	
Phylloscopus trochilus	27.7	*Sylvia borin*	4.9
Fringilla coelebs	23.8	*Muscicapa striata*	3.3
Parus atricapillus	7.0	*M. hypoleuca*	2.6
Anthus trivialis	6.2	*Loxia curvirostra*	2.5
		Parus cristatus	2.0

Von den akzessorischen Arten (den Rezedenten) stehen an erster Stelle (Dominanz über 1 %):

Emberiza citrinella	1.8
Lyrurus tetrix	1.8
Tetrastes bonasia	1.8
Emberiza rustica	1.6
Phoenicurus phoenicurus	1.5
Turdus ericetorum	1.3

Die Anbauflächen ergeben folgendes Bild (die in Klammern gesetzten Arten nisteten nicht auf den Anbauflächen, wurden aber dort auf der Nahrungssuche angetroffen):

Dominanten		Influenten		Rezedenten	
Emberiza citrinella	21.5	(*Fringilla coelebs*	4.6)	*Muscicapa striata* [2]	1.5
Passer domesticus	10.8	(*Anthus trivialis*	4.6)	(*Loxia curvirostra* [3]	1.5)
Hirundo rustica	9.2	*Motacilla alba*	4.6	*Parus major* [2]	1.5
Oenanthe oenanthe	7.7	*Alauda arvensis*	4.6	(*Garrulus glandarius*	1.5)
		Motacilla flava	4.6	*Cuculus canorus* [4]	1.5
		Phylloscopus trochilus [1]	3.1	(*Pica pica*	1.5)
		(*Turdus ericetorum*	3.1)	*Emberiza hortulana*	1.5
		(*T. pilaris*	3.1)	*Sylvia communis*	1.5
		Saxicola rubetra	3.1		
		Delichon urbica	3.1		

Schon bei flüchtigem Blick ist zu ersehen, dass zwischen den Artenbeständen der Anbauflächen und des Waldes trotz einigen gemeinsamen Arten ein ganz beträchtlicher Unterschied besteht: die Hauptbiotope sind also der bewaldete und der unbewaldete Boden, und zwar scheint die trennende Grenze schwer überbrückbar zu sein.

Schliesslich dürfte zur Ermittlung des Anteils der verschiedenen Arten am Artenbestand des gesamten Untersuchungsgebietes der Anlass vorliegen, das letztere als Ganzes zu betrachten und die Arten desselben nach den gleichen Grundlagen wie vorhin zu gruppieren, d.h., damit sich auf diese

[1] Im Gebüsch des Ackergrabens nistend. – [2] Nistete in Gebäuden. – [3] Bei der Mahlzeit in einsamstehendem Baum. – [4] Seltener Fall.

Weise ein Querschnittsbild von der Vogelfauna des besagten Gebietes als das Ergebnis der Einwirkung der verschiedenen Biotop- u.a. Faktoren gewinnen liesse.

Dominanten		Influenten	
Phylloscopus trochilus	25.2	*Sylvia borin*	4.4
Fringilla coelebs	21.8	*Emberiza citrinella*	3.7
Anthus trivialis	6.5	*Muscicapa striata*	3.1
Parus atricapillus	6.3	*Loxia curvirostra*	2.4
		Muscicapa hypoleuca	2.4

Die reichlichsten (Dominanz über 1 %) unter den Rezedenten, denen der Rest des Artenbestandes, 41 Arten, zufiel, waren:

Parus cristatus	1.8
Emberiza rustica	1.6
Lyrurus tetrix	1.6
Tetrastes bonasia	1.6
Turdus ericetorum	1.5
Phoenicurus phoenicurus	1.3

Auffallenderweise befindet sich unter den aufgezählten Arten kein einziger typischer Bewohner der Anbauflächen, falls wir nicht als einen solchen *Emberiza citrinella* betrachten, die ihr Nest allerdings gewöhnlich im Walde in unmittelbarer Nähe von Anbauflächen baut.

Betrachtet man die absteigende Reihe der Dominanzzahlen (vgl. Beilage II), so erscheint die Applikation der obigen Einteilungsgrundlage auf den Vogelbestand des Untersuchungsgebietes nicht restlos gelungen, denn *Phylloscopus trochilus* und *Fringilla coelebs* sind den anderen dermassen überlegen, dass ihnen ohne weiteres eine Sonderstellung unter den Vögeln des Gebietes zufällt, beläuft sich doch einzig ihr Anteil auf 47 % vom gesamten Vogelbestand. Der obigen Gruppierung gemäss gehören von den 679 Paaren des Grundstreifens 406 (59.8 %) den Dominanten, 108 (15.9 %) den Influenten und 165 (24.3 %) den Rezedenten zu. Auch in betreff der Vogelfauna der Insel Suursaari (VÄLIKANGAS 1937, p. 177) erscheinen diese Grenzen nicht völlig zweckmassig, wie daraus zu schliessen ist, dass VÄLIKANGAS *Delichon urbica*, deren Dominanzwert auf der Insel 1.8 betrug und dadurch halbwegs in einer grösseren Lücke zu liegen kam, bei den Influenten eingereiht hat, trotzdem die Art durch ihren erwähnten Dominanzwert eigentlich den Rezedenten zufallen müsste. RENKONEN (1938, p. 196 – 197) und SOVERI (1940, p. 100 – 101) betrachten denn auch die angeführten Zahlen als durchaus künstlich und sind der Ansicht, dass die Grenzen in jedem einzelnen Falle besonders zu bestimmen sind.

5. VERGLEICH DES ARTENBESTANDES IM UNTERSUCHUNGSGEBIET MIT DEMJENIGEN DER UMGEBENDEN GEBIETE.

Vergleichen wir auf Grund der obigen Einteilung die im Untersuchungsgebiet erzielten Befunde mit den entsprechenden Ergebnissen aus den umgebenden Sek-

toren Süd- und Mittelfinnlands sowie aus einigen begrenzteren Gebieten (siehe Karte 3, S. 40, und das hier eingeschaltete übersichtliche Verzeichnis)[1], so ist zu erkennen, dass der Vogelbestand des Untersuchungsgebietes seiner Artenzusammensetzung nach in hohem Masse demjenigen der angrenzenden Sektoren gleicht, dass aber auch deutliche Unterschiede in dieser Hinsicht bestehen.

Turku-Sektor.

Dominanten		Influenten	
Fringilla coelebs	19.4	*Anthus trivialis*	4.0
Phylloscopus trochilus	15.2	*Parus atricapillus*	3.7
Emberiza citrinella	6.6	*Muscicapa striata*	3.5
		Sylvia borin	3.2
		S. communis	3.2
		Parus cristatus	2.7
		Alauda arvensis	2.7
		Saxicola rubetra	2.7
		Turdus ericetorum	2.1
		Hirundo rustica	2.1

Viipuri-Sektor.

Phylloscopus trochilus	24.6	*Parus cristatus*	3.1
Fringilla coelebs	20.1	*Emberiza citrinella*	3.1
Parus atricapillus	6.1	*Turdus ericetorum*	2.8
Anthus trivialis	5.4	*Phylloscopus collybita*	2.5
Sylvia borin	5.3	*Regulus regulus*	2.5
Muscicapa striata	5.0	*Loxia curvirostra*	2.2

Vaasa-Sektor.

Phylloscopus trochilus	26.1	*Emberiza citrinella*	4.4
Fringilla coelebs	15.0	*Parus cristatus*	3.9
Parus atricapillus	7.8	*Saxicola rubetra*	3.9
Anthus trivialis	5.0	*Parus major*	2.8
		Regulus regulus	2.8
		Sylvia borin	2.2
		Muscicapa striata	2.2
		Carduelis spinus	2.2
		Phylloscopus collybita	2.2

---

[1] Der Vergleich beschränkt sich lediglich auf eine vergleichende Betrachtung der Gesamtresultate (des Querschnittsbildes), weil auf die Biotope begründete Vergleiche mit dem reichen Biotopmaterial aus unserem Lande (PALMGREN 1930 u.a.; VÄLIKANGAS 1937; GRENQUIST 1938; KALELA 1938; SOVERI 1940; PUTKONEN 1942; u.a.), weil nicht in den eigentlichen Rahmen dieser Untersuchung gehörend, allzuviel Platz für sich beanspruchen würden. Dagegen wird im später erscheinenden zweiten Teil der Untersuchung in Verbindung mit der Detailbehandlung der einzelnen Arten öfters auf die hier genannten Veröffentlichungen hingewiesen.

Östlicher Teil vom Joensuu-Sektor nebst Sowjet-Karelien.

Fringilla coelebs	21.9	*Emberiza rustica*	4.7
Anthus trivialis	11.2	*Tetrastes bonasia*	4.1
Phylloscopus trochilus	8.9	*Parus cristatus*	3.6
Loxia curvirostra	7.1	*Muscicapa striata*	3.6
Parus atricapillus	6.5	*M. hypoleuca*	3.0
		Turdus ericetorum	3.0
		Phoenicurus phoenicurus	3.0
		Carduelis spinus	2.4
		Regulus regulus	2.4

Oulu-Sektor.

Phylloscopus trochilus	28.7	*Emberiza citrinella*	3.8
Fringilla coelebs	14.6	*Turdus musicus*	2.8
Parus atricapillus	9.6	*Emberiza rustica*	2.2
Anthus trivialis	8.4	*Motacilla flava*	2.2
		Parus cristatus	2.2

Suomussalmi-Sektor.

Phoenicurus phoenicurus	10.1	*Cractes infaustus*	4.0
Phylloscopus trochilus	9.1	*Loxia curvirostra*	4.0
Fringilla coelebs	9.1	*Emberiza rustica*	4.0
Anthus trivialis	8.1	*Muscicapa striata*	4.0
Parus atricapillus	7.1	*Turdus ericetorum*	4.0
Lyrurus tetrix	5.1	*Hirundo rustica*	4.0
		Passer domesticus	3.0
		Parus cristatus	3.0
		Carduelis spinus	2.0
		C. flammea	2.0
		Pyrrhula pyrrhula	2.0
		Fringilla montifringilla	2.0
		Tetrao urogallus	2.0

Krunni-Archipel.

Phylloscopus trochilus	31.9	*Anthus trivialis*	4.6
Motacilla alba	7.9	*Fringilla coelebs*	4.5
Riparia riparia	6.4	*Muscicapa striata*	4.3
Emberiza schoeniclus	5.4	*Charadrius hiaticula*	4.2
Fringilla montifringilla	5.2	*Oenanthe oenanthe*	2.9
		Philomachus pugnax	2.9
		Sylvia borin	2.7
		Tringa totanus	2.4
		Phoenicurus phoenicurus	2.2

Längelmänvesi-Gebiet (KALELA 1938).

Phylloscopus trochilus	16.0	*Corvus cornix*	3.9
Fringilla coelebs	15.7	*Turdus pilaris*	3.6

Anthus trivialis	8.0	*Erithacus rubecula*	3.6
		Emberiza citrinella	3.0
		Hirundo rustica	3.0
		Carduelis spinus	2.7
		Sylvia borin	2.7
		S. communis	2.7
		Motacilla alba	2.4
		Phoenicurus phoenicurus	2.4
		Saxicola rubetra	2.4
		Phylloscopus collybita	2.1
		Lyrurus tetrix	2.1

Suursaari
(VÄLIKANGAS 1937).

Loxia curvirostra	30.9	*Sturnus vulgaris*	2.8
Fringilla coelebs	24.0	*Parus major*	2.6
Carduelis spinus	9.3	*Erithacus rubecula*	2.4
Corvus cornix	5.9	*Pyrrhula pyrrhula*	2.0
		(*Turdus ericetorum*) [1]	2.6
		(*Sylvia communis*)	2.6
		(*Motacilla alba*)	2.5
		(*Sylvia curruca*)	2.3
		(*Troglodytes troglodytes*)	2.2
		(*Phoenicurus phoenicurus*)	2.1

Lammi
(SOVERI 1940; Walddominanzwerte).

Fringilla coelebs	30.7	*Regulus regulus*	4.7
Phylloscopus trochilus	9.3	*Muscicapa hypoleuca*	4.7
Parus atricapillus	7.3	*Erithacus rubecula*	4.7
Muscicapa striata	6.0	*Sylvia borin*	3.7
		Turdus ericetorum	3.1
		Carduelis spinus	2.5

In bezug auf die Dominanten stellt sich dem Untersuchungsgebiet (siehe S. 63) am nächsten der Vaasa-Sektor, wo genau dieselben Arten in fast derselben Reihenfolge (die einzige Ausnahme besteht im Platzwechsel zwischen den zwei letzten Arten) dominieren. Auch gegenüber dem Viipuri-Sektor ist die Ähnlichkeit gross, doch ist der Unterschied hier schon etwas grösser als im Vergleich zum Vaasa-Sektor, indem – ausser dem schon beim erwähnten Sektor genannten Unterschied – zwei neue Arten (*Sylvia borin, Muscicapa striata*) in die Gruppe der Dominanten hinaufgerückt sind, wo sie sich allerdings ganz am unteren Ende und an der Grenze zu den Influenten befinden. Das östlich vom Untersuchungsgebiet gelegene, den östlichen Teil des

[1] Die Dominanzwerte der eingeklammerten Arten unter Ausschluss von *Loxia curvirostra.* Wird auch diese Art berücksichtigt, so sinkt der Dominanzwert der besagten Arten unter 2 und lässt sie also in die Gruppe der Rezedenten fallen.

Joensuu-Sektors und die untersuchten Gegenden von Sowjet-Karelien umfassende Gebiet unterscheidet sich von diesem dadurch, dass *Phylloscopus trochilus* von seinem bisherigen ersten Platz geradeswegs bis auf den dritten herabgefallen ist, während die zwei ersten Plätze nunmehr von *Fringilla coelebs* und *Anthus trivialis* eingenommen werden; *Loxia curvirostra* hat sich zwischen *Anthus trivialis* und *Parus atricapillus* unter den Dominanten eingezwängt und der einzige Vertreter des Kulturbodens (*Emberiza citrinella*) hat seinen Platz einem Verwandten, *E. rustica*, überlassen müssen. Der Unterschied ist also hier schon bedeutend, wohl noch grösser ist er jedoch in bezug auf die übrigen Sektoren. Im Turku-Sektor hat sich die gleiche Umstellung der Ordnungsfolge der Hauptarten vollzogen und als einem Ausdruck des grosseren Kulturbodenanteils [1] begegnet man *Emberiza citrinella* unter den Dominanten, während zwei Bewohner des Waldes (*Anthus trivialis, Parus atricapillus*) in die Gruppe der Influenten hinabgerückt sind. Den nördlichen Sektoren werden durch ihre nördliche Lage neue, besondere Charakterzüge zugeführt. Ausser *Emberiza rustica* weist nun das Verzeichnis solche Namen wie *Cractes infaustus, Turdus musicus, Carduelis flammea* und *Fringilla montifringilla* auf. Die Stellung von *Fringilla coelebs* beginnt zu schwanken, wenngleich die Art immer noch (im Suomussalmi-Sektor zusammen mit *Phylloscopus trochilus*) ihren zweiten Platz beibehalten hat. Der Suomussalmi-Sektor zeichnet sich insbesondere durch sein langes Verzeichnis der Influenten aus, davon herrührend, dass *Phylloscopus trochilus* und *Fringilla coelebs* hier nicht die gleiche ausgesprochene Vorherrschaft besitzen, wie in den anderen Sektoren. Der durch das begrenzte Material bedingte Zufall macht sich in diesem Sektor stärker als in den übrigen geltend. Auf ihn dürfte wohl teilweise der Umstand zurückzuführen sein, dass *Phoenicurus phoenicurus* sich hier auf dem ersten Platz befindet, wenngleich die Stellung der Art in diesem Sektor, wie überhaupt nördlicherwärts, auch ohnehin eine bemerkenswert starke ist. Ein umfangreicheres Material würde wohl auch *Lyrurus tetrix* aus der Gruppe der Dominanten ausfallen und ein den Sektor gleichmässiger repräsentierendes wenigstens die Stellung von *Fringilla montifringilla* stärker erscheinen lassen. *Phylloscopus trochilus* hat sich im laubwaldarmen Suomussalmi-Sektor mit einer fast ebenso bescheidenen Stellung begnügen müssen, wie im östlichen Teil des Joensuu-Sektors und Sowjet-Karelien zusammen.

Zieht man das von KALELA (1938) untersuchte Längelmänvesi-Gebiet zum Vergleich heran, so ist in betreff der Dominanten eine bemerkenswerte Übereinstimmung vorhanden, indem sämtliche Dominanten des genannten Gebietes in der gleichen Reihenfolge auch unter den Dominanten des Untersuchungsgebietes wiederzufinden sind. Zu bemerken ist jedoch, dass *Parus atricapillus* dort nicht einmal unter den Influenten anzutreffen ist. Gegenüber dem Krunni-

[1] Man berucksichtige jedoch das über die Reichlichkeit der Anbauflächen gelegentlich der neueren Linientaxierungen in bezug auf den Turku-Sektor Gesagte (S. 42). Dieselbe Bemerkung gilt auch überhaupt bei der Beurteilung der fraglichen Verzeichnisse.

Archipel und der Insel Suursaari sind die Ähnlichkeiten gering und die Unterschiede um so grösser. Der Inselcharakter dieser Gebiete hat (u.a. durch die Eigenart und Einseitigkeit der Biotope) auch in ihrer Vogelfauna beträchtliche Unterschiede verursacht, und zu diesen treten auf den Krunni-Inseln noch bestimmte nördliche Züge hinzu. Auch in bezug auf die Vogelfauna des Kirchspiels Lammi kann ein ähnlicher Vergleich durchgeführt werden, auch wenn von dort keine Gesamtwerte, sondern nur Dominanzzahlen für die Waldvogelfauna vorliegen [1]. Der Vergleich erweist, dass von den vier Dominanten des Untersuchungsgebietes drei auch in Lammi vorherrschend auftreten. An der Stelle von *Anthus trivialis,* der nicht einmal unter den Influenten angeführt ist, steht *Muscicapa striata.*

Auch hinsichtlich der Influenten bestehen zwischen dem Untersuchungsgebiet und den anderen Sektoren viele Ähnlichkeiten, aber auch viele Unterschiede. Weil aber das Auftreten der betreffenden Arten in den verschiedenen Sektoren später im zweiten Teil der vorliegenden Untersuchung zur Behandlung aufgenommen wird, dürfte es sich erübrigen, schon hier weiter darauf einzugehen.

6. VERGLEICH DER IN DEN VERSCHIEDENEN UNTERSUCHUNGSPUNKTEN GEFUNDENEN PAARANZAHLEN MIT DEN AUF GRUND DER FÜR DAS GANZE UNTERSUCHUNGSGEBIET GELTENDEN BIOTOPMITTELWERTE FÜR DIE EINZELNEN UNTERSUCHUNGSPUNKTE BERECHNETEN.

Oben (S. 49 ff.) wurden die mittleren Vogeldichten der verschiedenen Waldtypen und Bodennutzungsarten unter Berücksichtigung der Holzart einer Betrachtung unterzogen, wobei es sich herausstellte, dass die Dichte von den besseren Waldtypen zu den unfruchtbareren hin sank, was auch natürlich erschien, weil man sich ja denken kann, dass ein jedes Paar bestrebt ist, sich ein genügend grosses »Jagdgebiet» zu sichern und dass die Grösse dieses Gebietes, durch den vorhandenen Zugang an »Beute» bestimmt wird. Man kann sich fragen, ob die in den einzelnen Untersuchungspunkten erzielten Biotopwerte in bezug auf die Vogeldichte dem für das ganze Untersuchungsgebiet geltenden Biotopmittelwert entsprechen und ob also die einzelnen Untersuchungspunkte diejenige Vogelmenge beherbergen, die in ihnen auf Grund des Mittelwertes vorhanden sein müsste. Nach-

[1] Der Vergleich durfte dessenungeachtet sachlich begründet sein, wenn man berücksichtigt, dass unter den Waldvögeln des Untersuchungsgebietes (S. 62) genau die gleichen Arten wie im gesamten Vogelbestand desselben (S. 63) dominieren, indem der einzige Unterschied lediglich darin besteht, dass *Anthus trivialis* und *Parus atricapillus* ihre Plätze gewechselt haben, und trotzdem die Lammi-Werte allem Anschein nach durch Verallgemeinerung der Biotopbefunde gewonnen sind, ein Verfahren, welches m.E. leicht zu irreführenden Ergebnissen leiten kann.

stehend sind für die einzelnen Untersuchungspunkte diejenigen Vogelmengen (Paare/km²) berechnet worden, die in ihnen im Falle einer völligen diesbezüglichen Übereinstimmung vorhanden sein müssten. In Klammern sind die wirklichen Zahlen beigegeben.

Kajaani	92 (75)	103 (75)	104 (100)	
Sonkajärvi	143 (130)	122 (100)	116 (105)	
Lapinlahti	124 (175)	134 (140)	179 (110)	107 (50)
Kuopio	131 (180)	247 (260)	198 (225)	132 (90)
Pieksamäki	143 (144)	123 (123)	227 (185)	179 (190)
Mikkeli	185 (265)	172 (185)	100 (110)	180 (225)

Wie man sieht, ist die erwartete Übereinstimmung nicht vorhanden, sondern man konstatiert Abweichungen sowohl nach der einen als nach der anderen Richtung hin. Dabei scheinen die wirklichen Zahlen im SW-Gebiet im allgemeinen über den berechneten zu liegen, während im NO-Gebiet das entgegengesetzte Verhältnis herrscht. In Tab. 14 ist, in Prozenten von den auf Grund der

Tabelle 14. Die prozentischen Abweichungen der in den verschiedenen Untersuchungspunkten des Untersuchungsgebietes gefundenen tatsächlichen Paardichten (Paare/km²) von den auf Grund der Biotopmittelwerte berechneten theoretischen Zahlen, nebst einigen an Hand derselben berechneten Hilfswerten.

					Mittelwerte der waagerechten Reihen	
					Nur die drei westlichsten Quadrate berücksichtigt	Alle Quadrate berücksichtigt
Kajaani	81	73	97		84	84
Sonkajärvi	91	82	90		88	88
Lapinlahti	141	105	62	47	102	88
Kuopio	138	106	114	68	119	106
Pieksämäki	100	100	82	106	94	97
Mikkeli	143	108	109	125	120	121
Mittelwerte der senkrechten Reihen unter Ausschluss der zwei obersten waagerechten Reihen	130	104	92	87		

Biotopmittelwerte berechneten Zahlen, ermittelt worden, um wieviel die wirkliche Zahl die berechnete über- bzw. unterschreitet.

Man ersieht, dass die fraglichen Prozentzahlen in grossen Zügen parallel mit der absoluten Dichteabnahme sinken. Nordwärts beträgt diese Abnahme (bei ausschliesslicher Berücksichtigung der drei westlichsten senkrechten Reihen) durchschnittlich 7.2, von Westen nach Osten lautet der Index auf 14.0. Es scheint also, wie wenn die Vogeldichte einander entsprechender Biotope gegen Norden und Osten hin abnähme, sofern die Biotopeinteilung auf die bei der zweiten Reichswaldtaxierung (ILVESSALO 1942) angewandten Waldtypen, Bodennutzungsarten und Holzartengruppierung begründet wird. Früher (S. 4) wurde schon darauf hingewiesen, dass das Gedeihen der Vögel auch von anderen als lediglich denjenigen Faktoren bestimmt wird, die der hier befolgten Biotopeinteilung zugrundeliegen. Als solche Faktoren können die Untervegetation, der vom Wald gebotene Schutz, der waldbauliche Zustand der Wälder (faule Bäume!), die Nistgelegenheiten sowie die besseren Nahrungsverhältnisse benachbarter üppigerer Biotope angeführt werden.

Nach ILVESSALO (op.c., p. 291) nimmt auch der Kubikinhalt ein und desselben Waldtyps nach dem Norden hin ab, wie das nachstehende Beispiel aus dem MT erweist (sämtliche Holzarten miteinberechnet; wegen Abholzungen spiegeln die angeführten Kubikwerte nicht ganz den naturnormalen Stand der Wälder wider).

	Altersklasse. J.						
	-20	21-40	41-60	61-80	81-100	101-120	121-
Nordfinnland	(9)	33	58	85	101	107	125
Südfinnland	22	62	98	120	143	170	197

Bedingt ist diese Erscheinung durch die Abnahme des mittleren Massenzuwachses gegen Norden hin. So betragen nach ILVESSALO (1943, p. 106), um ein Beispiel zu wählen, welches das tatsächliche Ertragsvermögen des Waldes besser zum Ausdruck bringen dürfte, die Massenzuwachsprozente des Holzbestandes im Forstausschussbezirk Helsinki 4.3, Mittel-Pohjanmaa 3.3 und Lappland 1.9. In den Forstausschussbezirken von Süd- und Ost-Savo, denen der Südteil des Untersuchungsgebietes (unter Ausschluss der östlichsten Quadratreihe) zufällt, lauten die entsprechenden Werte auf 4.9 und 4.8, während für den Bezirk Kainuu, auf welchen die nördlichste Reihe des Untersuchungsgebietes übergreift, nur die Zahl 2.6 zu verzeichnen ist; der Unterschied ist also ein 1.9maliger. Nach Tab. 14 ist die Vogeldichte in der Mikkeli-Reihe anderthalbmal so gross wie in der Kajaani-Reihe, die Verhältniszahl ist also etwas kleiner als bei den Massenzuwachsprozenten. Die Übereinstimmung dürfte indessen in Wirklichkeit noch grösser sein, denn die Massenzuwachswerte für Süd- und Ost-Savo erscheinen, anscheinend auf Grund des waldbaulichen Zustandes der Wälder in diesen Bezirken (vgl. ILVESSALO op.c., p. 31), einigermassen zu hoch – es sind die ersteren die höchsten in ganz Finnland –, und im Südteil des Bezirks Kainuu, woselbst die Kajaani-

Reihe gelegen ist, erreicht der Massenzuwachs des Waldes wahrscheinlich höhere Werte als im gesamten Bezirk.

Auch ostwärts sinken sowohl Massenzuwachsprozente als Vogeldichte; weil aber die Forstausschussbezirke in dieser Richtung schlechter den für die Zwecke dieser Untersuchung abgegrenzten Teilgebieten entsprechen, ist die Gewinnung einer sicheren Vergleichsgrundlage schwierig.

Dem Obigen gemäss scheinen also allgemeine Vogeldichte und der Massenzuwachs des Waldes einander zu begleiten, und zwar, wie es scheint, aus gleichen Gründen; m. a. W., die Vogeldichte geht als Glied in die allgemeine produktionsbiologische Erscheinung ein, ein Ergebnis, zu welchem wir auch oben schon beim Vergleich der verschiedenen Biotope kamen.

Es erscheint auf Grund des Obenangeführten ferner natürlich, dass auch die allgemeine Vogeldichte im Bereich ein und desselben Biotops von Süden gegen Norden abnimmt, denn ohne Zweifel erleiden die Ernährungsmöglichkeiten der Vögel beim abnehmenden Massenzuwachs der Wälder eine Einbusse.

VI. DIE VERBREITUNG DER ARTEN UND DIE DARAUF EINWIRKENDEN URSACHEN.

1. DIE REGIONALE VERBREITUNG DER ARTEN.

Oben (S. 49 ff.) wurde das Vorkommen der verschiedenen Vogelarten auf den einzelnen Biotopen einer Betrachtung unterzogen. Das Ergebnis ist als Mittelwert der 22 Untersuchungspunkte des Untersuchungsgebietes ausgedrückt. Wäre die Biotopuntersuchung nur auf einer einzelnen Probefläche durchgeführt worden, so wäre das Resultat zweifelsohne anders ausgefallen. Zwei voneinander differierende Resultate ergäben sich auch, wenn wir die Untersuchungen z.B. in den entgegengesetzten Ecken des Untersuchungsgebietes vornähmen. Mit anderen Worten, die Artenzusammensetzung der Vogelfauna variiert je nach dem Ort. Diese Erscheinungen sind nicht allein durch die verschiedene Biotopbeschaffenheit der Orte bedingt, sondern teilweise auch dadurch, dass auch im Untersuchungsgebiet trotz seines, relativ betrachtet, geringen Umfangs bei mehreren Arten ein deutliches grosszügiges, in bestimmter Richtung verlaufendes sowohl Dichte- als Dominanzgefälle wahrgenommen werden konnte, welches zum Teil den entsprechenden Veränderungen in der Biotopbeschaffenheit folgte, zum Teil aber andere Ursachen hatte.

Wir wiesen oben (S. 26 ff.) nach, dass sich der nordöstliche, dem ostfinnischen Vaara-Gebiet zufallende Teil des Untersuchungsgebietes hinsichtlich seiner Naturverhältnisse erheblich von dessen übrigen Teilen unterscheidet. Folglich wäre auch in der Zusammensetzung der Vogelfauna ein entsprechender Unterschied zu erwarten. Bei den obigen Darlegungen ist auch hervorgegangen, dass die Grenze der Allgemeindichte ebenso wie die der in Tab. 14 dargestellten prozentischen Abweichungen in grossen Zügen mit der diese zwei Teilgebiete trennenden Grenze zusammenfallen oder sie wenigstens begleiten. Es dürfte ferner veranlasst sein, einen Blick zu werfen auf die Verbreitung der einzelnen Arten im Untersuchungsgebiet und besonders in dessen beiden Teilgebieten. Dabei erscheint mir die relative Reichlichkeit (Dominanz) für diesen Zweck aufschlussreicher als die Dichte (vgl. PALMGREN 1930, p. 119–120), liegen doch die Dichtewerte im NO-Gebiet wegen seiner kargen Natur bedeutend niedriger als im SW-Gebiet, demzufolge auch die in bezug auf den Biotop indifferenten Arten dort mit durchschnittlich weit geringerer Dichte auftreten. Die Dominanz hinwieder vermittelt uns ein klareres Bild von dem Anteil einer jeden Art an dem Vogelbestand der Teilgebiete. Da das Grs-Material hinsichtlich der meisten Arten unzulänglich ist, musste abermals zum Horstreifen Zuflucht genommen werden. Die Unterbringung derjenigen Arten, die auf dem Grundstreifen durch mindestens 9 Paare vertreten gewesen sind, ist auf Grund des Grundstreifens, die der übrigen auf Grund des Hörstreifens geschehen. Es leuchtet ein, dass die sich lediglich auf vereinzelte Beobachtungen gründenden Zahlen unsicher sind sowie dass dieser Umstand bei den folgenden Ausführungen in betreff der seltenen Arten gehörig zu berücksichtigen ist. Die Verlässlichkeit des Hörstreifens wird bei einem Vergleich der Vogelbestände des SW- und NO-Gebietes dadurch gestört, dass die Hörbarkeit und auch die Sichtbarkeit der Vögel bei abnehmender Dichte des Waldes und Allgemeindichte des Vogelbestandes wächst, weil der störende Einfluss der Bäume sowie der anderen Vogelarten und -individuen in entsprechendem Masse herabgesetzt wird. Ferner kann die verschiedene Geländegestaltung Ungleichmässigkeiten bei der Beobachtung hervorrufen. Der gegenseitige störende Einfluss der Individuen betrifft insbesondere die am reichlichsten auftretenden Arten, indem es schwierig ist, die singenden oder sonst horbaren Individuen aus der Entfernung auseinanderzuhalten (vgl. S. 12 f.). Dieser Nachteil würde bei einem gegenseitigen Vergleich der Grs- und Hrs-Ergebnisse einerseits im SW-Gebiet und anderseits im NO-Gebiet sicher deutlich zum Ausdruck kommen. In jenem verhalten sich die Grs-Beobachtungen zu den Hrs-Beobachtungen wie 1 zu 4.8, in diesem wie 1 zu 5.9; der verschiedenen Artenzusammensetzung des Vogelbestandes in den beiden Teilgebieten dürfte dabei kaum ein merkbarer Einfluss auf dieses Missverhältnis zuzuschreiben sein. Weil aber

dieser Umstand jedenfalls nicht nennenswert imstande sein dürfte, auf die nachstehenden Gruppierungen einzuwirken, ist eine Korrektion in dieser Hinsicht nicht vorgenommen worden. Die nachstehend mitgeteilten Verhältniszahlen der Dominanz geben also als solche das Verhältnis der Dominanz einer jeden Vogelart im SW-Gebiet zu der Summe ihrer Dominanzen in beiden Teilgebieten an. So ist z.B. für *Emberiza rustica* die ausschlaggebende Verhältniszahl 6 auf Grund des Grundstreifens ermittelt worden, weil die Art auf diesem mehr als 8 Mal beobachtet wurde. Die Grs-Dominanzzahl der Art im SW-Gebiet beträgt also nur 6 % von den zusammengerechneten Dominanzzahlen im SW- und NO-Gebiet ($0.4 + 6.4 = 6.8$; $\frac{0.4 \cdot 100}{6.8} = 6$).

Es folgt sodann eine Übersicht über die einzelnen Verbreitungsgruppen. Die mitgeteilten Dominanzverhältniswerte sind in ganzen Zahlen wiedergegeben. Eingeklammert sind solche Arten, die nach Verfassers Ansicht in Wirklichkeit reichlicher in dem anderen Teilgebiet auftreten, als in demjenigen, in dem sie, bedingt durch den auf der Spärlichkeit ihres Vorkommens beruhenden Zufall, untergebracht worden sind (vgl S. 19). Wo der Artname in gesperrtem Druck wiedergegeben ist, beziehen sich die Werte fur die beiden Teilgebiete auf den Grundstreifen, sonst auf den Hörstreifen. Bei der Beurteilung der Paaranzahlen muss Rücksicht auf die geringere Zahl der Untersuchungspunkte im NO-Gebiet genommen werden.

I. Nur oder fast ausschliesslich im NO-Gebiet vorkommende Arten (Dominanz im SW-Gebiet höchstens 10 % von der zusammengerechneten Dominanz in beiden Teilgebieten) waren:

Paaranzahlen			Dominanz		Dominanz-verhaltnis
SW	NO		SW	NO	
0	4	*Cractes infaustus*	–	0.5	0
0	6	*Fringilla montifringilla*	–	0.7	0
2	9	*E m b e r i z a r u s t i c a*	0.1	6.4	6
0	1	*E. schoeniclus*	–	0.1	0
0	1	*Pinicola enucleator*	–	0.1	0
4	12	*Pyrrhula pyrrhula*	0.1	1.4	9
0	1	(*Parus ater*)	–	0.1	0
0	1	*Phylloscopus borealis*	–	0.1	0
0	10	*Riparia riparia*	–	1.2	0
0	2	(*Hippolais icterina*)	–	0.2	0
0	1	(*Troglodytes troglodytes*)	–	0.1	0
2	7	*P h o e n i c u r u s p h o e n i c u r u s*	0.4	5.0	7
0	2	*Picoides tridactylus*	–	0.2	0
0	1	(*Falco subbuteo*)	–	0.1	0
0	6	*Tringa glareola*	–	0.7	0
0	2	*Numenius phaeopus*	–	0.2	0
0	1	*Lagopus lagopus*	–	0.1	0

Ausserhalb der eigentlichen Versuchszeit wurde ferner *Lanius excubitor* im NO-Gebiet angetroffen, dem die Art also noch geweissermassen zugezählt werden kann.

II. Überwiegend reichlicher im NO-Gebiet (SW-Dominanz 10 – 33.3 %) waren folgende Arten:

1	1	(*Oriolus oriolus*)	<0.1	0.1	25
7	9	*Loxia curvirostra*	1.3	6.4	17
3	5	*L. pytyopsittacus*	0.1	0.6	17
16	18	*Carduelis spinus*	0.6	2.2	23
9	10	*C. flammea*	0.4	1.2	24
6	6	*Parus cristatus*	1.1	4.3	21
24	17	*Phylloscopus collybita*	1.0	2.0	33
1	3	*Apus apus*	<0.1	0.4	10
21	21	*Pici* spp.	0.9	2.5	25
2	3	*Dryocopus martius*	0.1	0.4	19
1	1	*Tringa ochropus*	<0.1	0.1	17
3	8	*Tr. nebularia*	0.1	1.0	11
2	3	*Capella gallinago*	0.1	0.4	19
2	4	*Tetrao urogallus*	0.1	0.5	15

III. Merkbar reichlicher im NO-Gebiet (SW-Dominanz 33.3 – 45 %) waren:

22	11	*Pica pica*	1.0	1.3	41
31	12	*Anthus trivialis*	6.1	8.5	42
12	5	*Parus major*	0.5	0.6	44
7	3	*Turdus ericetorum*	1.3	2.1	38
20	10	*T. musicus*	0.8	1.2	41
16	11	*T. viscivorus*	0.7	1.3	34
11	6	*Saxicola rubetra*	0.4	0.7	38
15	9	*Dryobates major*	0.6	1.1	36
46	25	*Cuculus canorus*	1.9	3.0	39
3	2	*Actitis hypoleucos*	0.1	0.2	34
7	4	*Tetrastes bonasia*	1.4	2.8	33
7	3	*Lyrurus tetrix*	1.4	2.1	40

IV. In bezug auf die Dominanz ziemlich gleichmässig auf die beiden Teilgebiete verteilt (SW-Dominanz 45 – 55 %) waren folgende Arten:

8	3	*Garrulus glandarius*	0.3	0.4	47
114	27	*Fringilla coelebs*	22.4	19.1	54
11	4	*Passer domesticus*	0.5	0.5	49
5	2	*Emberiza hortulana*	0.2	0.2	48
13	4	*Sylvia curruca*	0.5	0.5	52
27	11	*Hirundo rustica*	1.1	1.3	46

V. Merkbar reichlicher im SW-Gebiet (55 – 66.7 % von der zusammengerechneten Dominanz der beiden Teilgebiete) traten auf:

42	11	*Corvus cornix*	1.7	1.3	56
21	3	*Emberiza citrinella*	4.1	2.1	66
34	6	*Parus atricapillus*	6.6	4.3	61
13	3	*Motacilla alba*	0.5	0.4	59
16	3	*M. flava*	0.7	0.4	65
9	2	*Phylloscopus sibilatrix*	0.4	0.2	61
5	1	*Delichon urbica*	0.2	0.1	61

VI. Überwiegend reichlicher im SW-Gebiet (66.7 - 90 %) waren:

20	3	*Alauda arvensis*	0.8	0.4	70
10	2	*Regulus regulus*	0.4	0.2	63
7	1	*Motacilla flava thunbergi*	0.3	0.1	71
26	2	*Sylvia borin*	5.2	1.4	78
147	16	*Phylloscopus trochilus*	29.0	11.3	72
33	4	*Turdus pilaris*	1.4	0.5	74
15	1	*Muscicapa hypoleuca*	2.9	0.7	80
18	2	*M. striata*	3.6	1.4	72

VII. Nur oder fast ausschliesslich im SW-Gebiet (90 – 100 %):

2	0	(*Corvus corax*)	0.1	-	100
1	0	*Sturnus vulgaris*	<0.1	-	100
2	0	*Carpodacus erythrinus*	0.1	-	100
7	0	*Sylvia communis*	0.3	-	100
1	0	*Phylloscopus trochiloides*	<0.1	–	100
2	0	*Sylvia atricapilla*	0.1	-	100
2	0	*Motacilla fl. flava*	0.1	-	100
16	0	*Oenanthe oenanthe*	0.7		100
11	0	*Erithacus rubecula*	0.5	-	100
3	0	*Prunella modularis*	0.1	–	100
1	0	*Caprimulgus europaeus*	<0.1		100
2	0	*Jynx torquilla*	0.1		100
2	0	*Dryobates minor*	0.1	-	100
1	0	(*Accipiter gentilis*)	<0.1	–	100
2	0	*Buteo buteo*	0.1	–	100
1	0	(*Pandion haliaetus*)	<0.1	-	100
27	1	*Columba palumbus*	1.1	0.1	90
1	0	*C. oenas*	<0.1	–	100
1	0	*Scolopax rusticola*	<0.1	–	100
11	0	*Numenius arquata*	0.5	-	100
1	0	*Coturnix coturnix*	<0.1	--	100

Weil die Vogeldichte im SW-Gebiet etwa zweimal so gross wie im NO-Gebiet (181 gegen 88) war, so ist es klar, dass die Dichte derjenigen Arten, die in bezug auf ihre Dominanz gleichmässig über das ganze Untersuchungsgebiet verteilt waren (Gruppe IV), im SW-Gebiet ebenfalls doppelt so hoch wie im NO-Gebiet lag. Auch die meisten Arten der III. Gruppe besitzen im SW-Gebiet grössere

Dichtewerte[1]. Bei den Arten der Gruppen I und II lag auch die Dichte im NO-Gebiet höher als im SW-Gebiet.

2. ÜBER DIE DIE ZUSAMMENSETZUNG DER VERBREITUNGSGRUPPEN BEEINFLUSSENDEN FAKTOREN.

Weil die Faktoren, die die Verbreitung der einzelnen Arten im Untersuchungsgebiet bedingt haben, im speziellen Teil der vorliegenden Untersuchung in den jeweils betreffenden Zusammenhängen zur Sprache genommen werden, dürfte man sich an dieser Stelle lediglich mit einer übersichtlichen Darstellung auf Grund der im vorhergehenden Abschnitt durchgeführten Gruppeneinteilung bescheiden konnen.

Gruppe I. — Diese Gruppe dürfte ihre Gestaltung wahrscheinlich durch die klimatischen Faktoren erhalten haben, denn bei den meisten sowohl auf dem Grund- als auf dem Hörstreifen angetroffenen Vögeln handelt es sich um anerkannt nördliche Arten (meistens zugleich auch Arten der Moore), abgesehen von den schwächsten Repräsentanten der Gruppe, *Pyrrhula pyrrhula* und *Phoenicurus phoenicurus*, deren reichliches Vorkommen im NO-Gebiet jedenfalls zur Hauptsache den Biotopfaktoren (Nadelwald bzw. lichter Nadelwald) zuzuschreiben ist, sowie *Riparia riparia*, die dank ihrer Gewohnheit, in Kolonien zu nisten, durch den Zufall eine Dominanz im NO-Gebiet erlangt hat. Von den ein oder ein paarmal angetroffenen Arten, deren Zuweisung überhaupt zu irgendeiner von den Gruppen leicht ausschliesslich dem Zufall überlassen bleibt, besitzt die Hälfte (*Pinicola enucleator, Phylloscopus borealis, Numenius phaeopus, Lagopus lagopus*) in Finnland eine nördliche Verbreitung, während die übrigen (*Parus ater, Troglodytes troglodytes, Hippolais icterina, Falco subbuteo*) südlich orientiert sind. Es ist zu bemerken, dass die letzteren, mit Ausnahme von *Troglodytes troglodytes*, in der Südspitze des NO-Gebietes in Eno, also in der Südhälfte des Untersuchungsgebietes angetroffen wurden. Der Gruppe kann noch *Lanius excubitor* angeschlossen werden, der in Valtimo ausserhalb der Versuchszeit angetroffen wurde. *Emberiza schoeniclus* dürfte weder bei den nördlichen noch bei den südlichen Arten einzureihen sein.

Gruppe II. — Der nördliche Charakter tritt in dieser Gruppe weniger ausgeprägt zum Vorschein, obwohl auch in ihr nördliche Arten (*Carduelis flammea, Tringa nebularia*) enthalten sind. Dagegen ist der Nadelwaldeinschlag in der Gruppe stark (*Loxia curvirostra, L. pytyopsittacus, Carduelis spinus, Parus cristatus, Phylloscopus collybita, Tetrao urogallus*). Auch die relative Schwache des nachteiligen Kultureinflusses tritt hier deutlich zutage, es

[1] Die Dichte ist auf Grund des bei der Gruppenunterbringung jeweils ausschlaggebenden Taxierungsstreifens (Grs bzw. Hrs) zu berechnen.

mag sich dann um den direkten Einfluss des Menschen (*Tetrao urogallus*) oder um die indirekte Einwirkung handeln, die vom Kulturwald durch die Beeinträchtigung der von den faulen Bäumen dargebotenen Nahrung (*Dryocopus martius, Pici* spp.) oder Nistgelegenheiten (*Apus apus*) zuwegegebracht wird. Der Moorreichtum (*Tringa ochropus, Tr. nebularia, Capella gallinago*) ist auch ein Faktor von Belang. Wegen der vom übrigen NO-Gebiet teilweise abweichenden Natur des Untersuchungspunktes Eno ist auch dieser Gruppe eine südliche (eigentlich südöstliche) Art (*Oriolus oriolus*) zugefallen.

Gruppe III. – Der nördliche Einschlag tritt hier nicht mehr in erwähnenswerterem Masse zum Vorschein (*Turdus musicus*), sondern die Gruppe umfasst zur Hauptsache Arten mit weiter Verbreitung in Finnland. Die Dominanzmajorität im NO-Gebiet ist durch Biotopfaktoren bedingt. Die Nadelwaldbewohner sind durch *Turdus ericetorum, T. viscivorus* und *Tetrastes bonasia* repräsentiert. Auch ein schwächerer negativer Kultureinfluss macht sich bemerkbar (*Lyrurus tetrix, Dryobates major, Actitis hypoleucos?, Tetrastes bonasia*), desgleichen der Moorreichtum (*Anthus trivialis, Saxicola rubetra*) und die geringere Dichte der Wälder (*Anthus trivialis, Turdus viscivorus*).

Gruppe IV. – Diese vermittelnde Gruppe hat eine bunte Zusammensetzung. Mehr oder minder eurytope Arten sind *Fringilla coelebs* und *Garrulus glandarius*. Die gleichmässige Verbreitung von *Sylvia curruca* scheint die Resultante zweier entgegengesetzt wirkenden Faktoren, nämlich der Vorliebe der Art für Nadelwalder sowie der Klimagestaltung (südliche Art) darzustellen.

Gruppe V. – Der Hauptanteil fallt den mehr oder minder vom Kulturboden abhängigen Arten zu, deren Dominanzmajorität in dem intensiver bebauten SW-Gebiet wohl zu verstehen ist (*Corvus cornix, Emberiza citrinella, Motacilla flava, Delichon urbica*). Der Rest besteht aus laubwaldholden Arten (*Parus atricapillus?, Phylloscopus sibilatrix*). Dass die letztgenannte Art nicht auch irgendeiner von den folgenden Gruppen zugefallen ist, dürfte auf die Unzulänglichkeit des Beobachtungsmaterials zurückzuführen sein.

Gruppe VI. – Auch diese Gruppe enthält ein paar kulturbodenholde Arten (*Alauda arvensis, Turdus pilaris*, erstgenannte mit besonderer Vorliebe für grössere offene Anbauflächen), ein grosseres Gewicht fällt aber den vom Laub- bzw. Mischwald abhängigen Arten zu (*Sylvia borin, Phylloscopus trochilus, Muscicapa hypoleuca*). Das südliche Element hat sich bedeutend gekräftigt (*Regulus regulus, Sylvia borin, Muscicapa striata, M. hypoleuca*).

Gruppe VII. – Die Zusammensetzung dieser Gruppe wird zur Hauptsache durch die Südlichkeit bestimmt (*Sturnus vulgaris, Carpodacus erythrinus, Phylloscopus trochiloides, Sylvia communis, S. atricapilla, Motacilla fl. flava, Erithacus rubecula, Caprimulgus europaeus, Iynx torquilla, Columba palumbus, C. oenas, Scolopax rusticola, Numenius arquata, Coturnix coturnix*),

daneben aber auch durch eine mehr oder minder starke Abhängigkeit vom Kulturboden (*Sturnus vulgaris, Carpodacus erythrinus, Sylvia communis, Motacilla fl. flava, Oenanthe oenanthe, Iynx torquilla, Columba oenas, Numenius arquata, Coturnix coturnix*). Auch den laubwaldbeherrschten Biotopen des SW-Gebietes kommt ein gewisser Anteil an der Zusammensetzung der Gruppe zu (*Carpodacus erythrinus, Phylloscopus trochiloides, Sylvia communis, S. atricapilla, Dryobates minor, Columba oenas*).

Zum Schluss kann festgestellt werden, dass sich die karge, durch starke Vermoorung geprägte Naturbeschaffenheit des NO-Gebietes, die den Anlass gegeben hat, dasselbe wegen seiner schwachen Fruchtbarkeit von den Fruchtbarkeitsprovinzen des binnenfinnischen Seengebietes abzutrennen (vgl. LINKOLA 1922 b; KUJALA 1936; KALELA 1944 a), ausserordentlich deutlich auch in seiner Vogelwelt widerspiegelt. Die obigen Resultate tragen ihrerseits zur Stütze der Auffassung bei, dass sich die Fruchtbarkeitsprovinzen vorzüglich als Grundlage fur faunistische Erschliessungen eignen (vgl. KALELA op.c., p. 157).

VIII. DAS NÖRDLICHE UND DAS SÜDLICHE VOGELELEMENT.

1. DIE NÖRDLICHEN ARTEN.

Oben ergab sich bei der Behandlung der regionalen Verbreitung der Arten im Untersuchungsgebiet die Feststellung, dass das Hauptgewicht bei einem Teil von ihnen in bezug auf die Dominanz im nordostlichen Vaara-Gebiet, beim anderen im südwestlichen, dem binnenfinnischen Seengebiet zufallenden Teilgebiet lag. Als Ursache dieser ungleichmässigen Verbreitung wurden Biotopfaktoren, doch auch andere, u.a. klimatische Gründe angeführt.

Es gibt in unserem Lande eine Anzahl von Arten, die, wie es scheint, nicht den von den Biotopverhältnissen dargebotenen Voraussetzungen entsprechend uber das ganze Land verbreitet sind, sondern deren Verbreitung sich – bei den einen mehr, bei den anderen weniger – ausschliesslich auf die nördliche bzw. südliche Landeshälfte beschränkt. Als Ursache hierzu dürften wohl in erster Linie die klimatischen Faktoren heranzuziehen sein. Die Frage, welche Arten in Finnland als nördlich bzw. als südlich zu betrachten sind, lässt sich nicht ganz zwanglos lösen. Die Sache mag auch einer prinzipiellen Auseinandersetzung bedürfen. Wenn es hier gilt, durch die Begriffe nördlich bzw. südlich die Zusammensetzung des Vogelbestandes in den verschiedenen Teilen Finnlands zu charakterisieren,

so ist als nördlich eine Art betrachtet worden, deren relative Reichlichkeit südwärts abnimmt (dabei umfasst das Verbreitungsgebiet einiger Arten einen grosseren, das der anderen einen kleineren Teil des Landes), und umgekehrt als südlich eine solche, deren relative Reichlichkeit in der gleichen Richtung zunimmt. Dabei ist keine Rücksicht auf die Verbreitung der Art ausserhalb des Landes oder auf etwa durch historische Faktoren bedingte Eigentumlichkeiten in der Verbreitung genommen worden. So sind z.B. die dem sibirischen Faunentyp STEGMANNS (1938) angehörenden Arten *Turdus pilaris*, *Loxia curvirostra*, *L. pytyopsittacus*, *Tetrao urogallus* und *Tetrastes bonasia* bei den Indifferenten belassen worden, weil sie im ganzen Lande in ziemlich gleichmässiger relativer Reichlichkeit auftreten (oder soweit man kennt, auftreten), trotzdem sie eigentlich, wenn man die Sache von einem weiteren Gesichtspunkt aus betrachtet, als nördliche Arten aufzufassen sind, und trotzdem mehrere andere Arten aus demselben Faunentyp den nordlichen zugeordnet worden sind (z.B. *Bombycilla garrulus*, *Cractes infaustus*). Diese Einteilungsweise ist auch dadurch nicht gehindert worden, dass in gewisse Formenkreise (z.B. *Circus cyaneus*, *Lanius excubitor*) Formen eingehen. deren Verbreitung ausserhalb Finnlands im Widerspruch zu ihrer Verbreitung innerhalb der Grenzen des Landes zu stehen scheint, und zwar entweder als Folge historischer Ursachen oder dadurch, dass die betreffenden Formenkreise Formen mit verschiedenen Lebensansprüchen umfassen. Ausschlaggebend für die Unterbringung der Formen ist einzig ihre hiesige Verbreitung gewesen.

Durch Einwirkung der Biotopfaktoren (in betreff der selteneren Arten wohl auch des Zufalls) traten manche südliche oder wenigstens gleichmässig über das Land verbreitete Arten im kargen NO-Gebiet mit grosserer Dominanz, ja einige sogar mit grosseren Dichtewerten auf (*Emberiza schoeniclus*, *Pyrrhula pyrrhula*, *Parus ater*, *Troglodytes troglodytes*, *Hippolais icterina*, *Falco subbuteo*, *Loxia curvirostra*, *Carduelis spinus*, *Parus cristatus*, *Phylloscopus collybita*, *Phoenicurus phoenicurus*, *Dryocopus martius*, *Tringa ochropus*, *Capella gallinago*, *Tetrao urogallus*, *Pica pica*, *Anthus trivialis*, *Turdus ericetorum*, *T. viscivorus*, *Saxicola rubetra*, *Dryobates major*, *Actitis hypoleucos*, *Tetrastes bonasia*, *Lyrurus tetrix*, *Oriolus oriolus*, u.a.). Doch waren von den im NO-Gebiet hinsichtlich ihrer Dominanz reichlicher gefundenen Arten mehrere solche, die auch überhaupt in den nördlichen Teilen Finnlands im Übergewicht stehen und deren grössere relative Reichlichkeit im NO-Gebiet vornehmlich auf klimatische Einflüsse zurückzuführen ist, wenngleich auch anderen Faktoren (historischen Faktoren, Biotop, Kultureinfluss) dabei ein Anteil zukommen dürfte. Auf jeden Fall ist auch bei der Gruppierung der nordlichen Arten der Verbreitungsfaktor unberücksichtigt gelassen worden. So aufgefasst, beläuft sich die Zahl der im Untersuchungsgebiet angetroffenen nördlichen Arten auf 13 (davon 7 auf dem Grundstreifen). Sie und ihre in den verschiedenen Untersuchungspunkten gefundenen Paaranzahlen sind in Tab. 15

Tabelle 15. Die in den verschiedenen Untersuchungspunkten des Untersuchungsgebietes auf dem Horstreifen angetroffenen nordlichen Arten (Paaranzahlen).

	Mikkeli	Sulkava	Punkasalmi	Sortavala	Pieksämäki	Kangaslampi	Raakkyla	Tohmajarvi	Kuopio	Tuusniemi	Polvijarvi	Eno	Lapinlahti	Säyneinen	Juuka	Pielisjärvi	Sonkajärvi	Valtimo	Nurmes	Kajaani	Sotkamo	Kuhmoniemi	Zusammen
Emberiza rustica	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	-	—	4	4	—	2	—	5	8	1	1	5	31
Turdus musicus	2	1	—	6	—	—	1	1	—	1	2	3	4	1	3	—	1	—	—	—	—	4	30
Motacilla flava thunbergi ..	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2	1	—	—	3	—	1	—	—	—	8
Cractes infaustus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	2	1	4
Picoides tridactylus	—	·	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	-	—	2
Carduelis flammea	—	2	1	-	—	—	—	1	—	2	—	3	1	1	3	1	1	—	—	2	1	—	19
Fringilla montifringilla ..	—	—	—	—	-	—	—	—	-	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	2	2	6
Tringa nebularia	—	—	—	—	-	—	—	-	—	—	—	—	—	2	2	1	1	—	1	·	2	2	11
Tr. glareola	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	·	—	2	—	1	3	—	—	—	6
Numenius phaeopus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2
Pinicola enucleator	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-	—	—	—	—	1	—	1
Phylloscopus borealis ...	-	—	—	—	—	—	—	-	-	—	—	—	-	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
13. *Lagopus lagopus*	—	—	-	—	—	—	-	-	—	—	—	—	—	-		—	—	—	1	—	—	—	1
Insges.	2	3	1	6	1	—	1	2	-	3	3	6	11	9	8	7	6	9	16	3	11	14	122

Tabelle 16. Relative Reichlichkeit der in der vorliegenden Untersuchung als nordlich betrachteten Arten (in Prozenten von der gesamten Vogelzahl) in den verschiedenen Untersuchungspunkten des Untersuchungsgebietes (nach dem Grundstreifen), nebst den entsprechenden Mittelwerten fur den Hörstreifen. - Die eingeklammerten Zahlen hier und in Tab. 19 grunden sich auf nur einen Einzelwert.

	Mittelwerte der Schrägreihen						Mittelwerte der waagerechten Reihen	
	Hrs	Grs					Grs	Hrs
	(12.6)	(20.0)						
	10.9	11.9						
	6.2	9.1						
Kajaani	3.2	3.9	6.7	6.7	20.0		11.1	9.3
Sonkajarvi	2.6	0.7	3.8	15.0	19.0		12.6	9.1
Lapinlahti	0.3	0.0	2.9	7.1	9.1	10.0	7.3	6.4
Kuopio	1.2	1.4	—	—	2.2	5.6	2.0	1.9
Pieksamaki	(0.8)	(0.0)	—	—	—	2.6	0.7	0.6
Mikkeli			—	2.7	—	—	0.7	1.7
Mittelwerte der senkrechten Reihen		Grs	2.2	5.3	8.4	9.5[1]		
		Hrs	2.5	5.0	6.0	7.2		

[1] Bei der Berechnung der Mittelwerte dieser Reihe sind für die zwei fehlenden obersten Untersuchungspunkte hier und in Tab. 18 die betreffenden Werte der vorhergehenden Reihe eingesetzt worden.

zusammengestellt (die auf dem Grundstreifen angetroffenen Arten zuoberst; für Pieksämäki und Kangaslampi gelten umgerechnete Werte; vgl. S. 7). Tab. 16 wiederum zeigt ihre nach dem Grundstreifen berechnete relative Reichlichkeit in den verschiedenen Untersuchungspunkten. Die Dezimalstellen sind bei den umgerechneten Paaranzahlen' in Tab. 15 weggelassen, bei der Berechnung des Prozentanteils der nördlichen Arten sind sie aber berücksichtigt.

Aus Tab. 16 ist zu ersehen, dass der Anteil der nördlichen Arten im Bereich des binnenfinnischen Seengebietes ziemlich gering ist, indem er nach dem Grundstreifen berechnet nur 1.4 % (nach dem Hörstreifen 2.0 %) ausmacht; doch steigt er nahe bei der Grenze zum Vaara-Gebiet plötzlich an. In dem letztgenannten Gebiet ist der Anteil der nördlichen Arten schon bedeutend und nimmt gegen Norden hin stetig zu (vgl. LUMIALA & LEHMUSLUOTO 1936). Der Durchschnittswert belauft sich auf 12.1 % (Hrs 8.9 %). Vergleicht man die waagerechten Reihen miteinander, so zeigen sowohl Grs- als Hrs-Werte einen Anstieg nordwärts. Dieser ist in der Südhälfte gering (man konstatiert sogar einen Rückschritt), wird aber bald schroffer, um sich alsdann wieder zu ermässigen. Es scheint sogar, wie wenn die nördlichen Arten beiderseits des Suomenselkä-Gebietes ebenso reichlich vertreten gewesen wären, während dieses Wasserscheidengebiet für die südlichen Arten ein merkliches Verbreitungshindernis bedeutet (vgl. S. 84). Auch in östlicher Richtung ist eine deutliche Zunahme des nördlichen Einschlags wahrnehmbar, und zwar eine viel deutlichere, als es die entsprechende Abnahme des südlichen Elementes (siehe Tab. 18) ist. Dieser Anstieg wäre sicherlich noch ausgeprägter, falls Resultate auch von den östlichsten Untersuchungspunkten der beiden nördlichsten Reihen vorlägen.

Indem der Anteil der nordlichen Arten also deutlich sowohl gegen Norden als gegen Osten hin ansteigt, so ist es unter Berucksichtigung der Einzelergebnisse klar, dass die grösste Zunahme in der Zwischenrichtung liegt. In die Tabelle sind auch die Mittelwerte der parallel mit der Grenze des SW- und NO-Gebietes verlaufenden Schrägreihen eingetragen. Hier zeigen die Grs-Werte einen Anstieg von 0 auf 20, von Reihe zu Reihe durchschnittlich um 2.9 (Hrs 1.7) (entsprechende Werte in direkter Nordrichtung 2.1, Hrs 1.5, und gegen Osten 2.4, Hrs 1.6). Auch wenn die Zahlen wegen der Unzulanglichkeit des Materials nicht übermässige Ansprüche auf Genauigkeit machen konnen, dürften sie immerhin die wahre Richtung andeuten. Von einer Reihe zur anderen ist der Anstieg ungleichmässig, im SW-Gebiet anfangs überhaupt nicht wahrnehmbar, nahe bei der Grenze zum NO-Gebiet aber schon deutlich hervortretend. Weil die Schrägreihen einander mehr genähert als die anderen Reihen liegen (in annähernd dem gleichen Verhältnis wie in einem rechtwinkligen gleichschenkligen Dreieck zwischen der Winkelhalbierenden und den beiden Schenkeln), so ist es klar, dass der durchschnittliche Anstieg in der NO-Richtung bedeutend grösser ist, als es die Differenzen der Schrägreihen, verglichen mit denen der senkrechten und waagerechten Reihen, angeben. In der Südwesthälfte des Untersuchungsgebietes ist der Anstieg der Prozentzahl fast umbemerkbar, in der Nordosthälfte dagegen um so kräftiger

(7.6 per 56 km). Es stellt sich gleichzeitig heraus, dass die gemeinsamen Reichlichkeitsgrenzen der nördlichen Arten so gut wie ganz in der Richtung von Nordwesten nach Südosten, also parallel mit der das binnenfinnische Seengebiet und das ostfinnische Vaara-Gebiet trennenden Grenze verlaufen.

2. DIE SÜDLICHEN ARTEN.

Wie nicht alle im nordöstlichen Teilgebiet in bezug auf die Dominanz reichlicher vertretenen Arten als nördlich anzusprechen waren, ebenso waren auch nicht alle im südwestlichen Teilgebiet reichlicher angetroffenen Arten im eigentlichen Sinne südlich (*Motacilla flava thunbergi, Turdus pilaris* usw.). Dieselben Faktoren wie in bezug auf die nördlichen Arten sind auch hier wirksam gewesen. Ausserdem sind mehrere Arten (z.B. *Muscicapa striata, M. hypoleuca, Acrocephalus schoenobaenus, Prunella modularis*) in der vorliegenden Untersuchung nur mit gewissem Zweifel zu den südlichen Arten geführt worden. Eine exakte Unterbringung erforderte Untersuchungen im nördlichsten Teil unseres Landes. *Hirundo rustica* und *Lyrurus tetrix* sind von den südlichen Arten ausgeschlossen worden, weil ihre Südlichkeit nur ziemlich schwach ausgeprägt ist und weil diese Arten überhaupt (jene wegen ihres sozialen Charakters, diese wegen ihrer versteckten Lebensweise und des zahlenmässigen Missverhältnisses zwischen den Geschlechtern) ein sehr undankbares Element für quantitative Untersuchungen darstellen. Als südliche Arten sind von den im Untersuchungsgebiet angetroffenen Vogeln diejenigen 36 Arten und 1 Unterart betrachtet worden, die mit ihren in den verschiedenen Untersuchungspunkten gefundenen Paaranzahlen in Tab. 17 aufgezählt sind. (Auf den Grundstreifen entfielen von diesen 19 Arten und 1 Unterart. Mehrere Werte für *Fringilla coelebs* und *Sylvia borin* beziehen sich auf den Grundstreifen; vgl. S. 9 und 12 f.) Tab. 18 wiederum gibt die relative Reichlichkeit dieser Arten (in Prozenten von der gesamten Vogelzahl) in den verschiedenen Untersuchungspunkten (nach dem Grundstreifen) wieder[1]. In bezug auf die Tabellen gelten dieselben Bemerkungen wie oben bei Tab. 15 und 16.

Aus Tab. 18 ist zu entnehmen, dass die in Finnland als südlich anzusprechenden Arten sich auch im Untersuchungsgebiet vorwiegend auf dessen sudlichsten Teil (die Mikkeli-Reihe) konzentrieren, wo fast die Halfte (46.9 %) vom gesamten Vogelbestand dieser Gruppe zufällt. Nach dem Norden hin nimmt ihr Anteil von Reihe zu Reihe ziemlich gleichmassig ab; nur die Sonkajärvi-Reihe stort das sonst heile Bild, doch hat man sich in bezug auf sie zu erinnern, dass in den Reihen Kajaani und Sonkajärvi die zwei ostlichsten Untersuchungspunkte fehlen, die die betreffenden Mittelwerte sicherlich noch weiterhin herabgedrückt hätten. Von der Sonkajärvi- zu der Kajaani-Reihe fällt der Mittelwert schroffer als bei

[1] Da sich die Prozentwerte der sudlichen Arten auf dem Hor- und dem Grundstreifen praktisch vollig decken (36.5 gegen 37.7), hatte dies zu bedeuten, dass die südlichen Arten in bezug auf ihre Wahrnehmbarkeit den anderen Arten gleichzustellen und die Hrs- und Grs-Ergebnisse untereinander gleichwertig waren.

Arten (Paaranzahlen).

	Mikkeli	Sulkava	Punkasalmi	Sortavala	Pieksämäki	Kangaslampi	Rääkkylä	Tohmajärvi	Kuopio	Tuusniemi	Polvijärvi	Eno	Lapinlahti	Säyneinen	Juuka	Pielisjärvi	Sonkajärvi	Valtimo	Nurmes	Kajaani	Sotkamo	Kuhmoniemi	Zusammen
Fringilla coelebs	42	61	24	33	28	31	42	38	42	57	47	19	28	28	24	12	33	12	16	6	13	10	647
Sylvia borin	24	7	4	12	5	4	15	8	2	9	7	6	5	5	7	1	3	—	2	—	—	2	129
Muscicapa striata	4	7	3	4	1	5	3	5	2	5	2	3	1	3	4	4	7	4	4	4	2	2	80
M. hypoleuca	5	3	4	1	1	3	5	1	5	6	1	3	6	2	2	1	4	4	—	2	—	—	59
Parus cristatus	—	1	6	4	—	2	—	4	—	—	—	6	3	1	—	6	1	5	3	2	8	—	52
Dryobates major	—	—	—	1	—	2	3	—	—	3	2	1	2	—	1	2	2	2	1	—	1	1	24
Phylloscopus collybita	1	2	—	5	—	3	3	1	5	—	—	1	1	2	2	1	1	3	4	2	4	—	41
Ph. sibilatrix	1	—	—	2	—	—	3	1	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	11
Parus major	2	—	—	—	2	1	1	1	—	1	1	1	1	—	—	2	2	—	1	—	1	—	17
Motacilla fl. flava	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Sylvia curruca	2	—	—	1	—	1	3		1	2	—	1	1	1	—	—	1	—	—	—	—	3	17
Columba palumbus	2	2	2	2	2	2	4	3	—	1	2	—	2	1	—	—	2	—	1	—	—	—	28
Regulus regulus	—	1	—	3	—	2	—	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	12
Garrulus glandarius	—	1	3	—	1	—	—	2	—	—	—	1	1	—	1	—	—	—	1	—	—	—	11
Erithacus rubecula	1	—	2	1	1	2	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	11
Emberiza hortulana	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	2	—	2	—	1	—	—	—	—	—	—	1	7
Turdus viscivorus	3	—	2	—	2	2	1	—	2	1	1	5	—	2	—	2	—	—	3	—	1	—	27
Caprimulgus europaeus	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Sylvia communis	1	2	—	—	2	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	7
Scolopax rusticola	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Carduelis spinus	—	1	2	2	—	1	—	1	1	—	—	—	3	3	—	5	2	2	—	2	5	4	34
Numenius arquata	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	1	2	—	—	3	—	—	—	—	—	11
Prunella modularis	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
Oriolus oriolus	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Carpodacus erythrinus	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Hippolais icterina	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Sylvia atricapilla	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Iynx torquilla	1	—		—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Buteo buteo	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Tringa ochropus	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	2
Sturnus vulgaris	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Parus ater	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Phylloscopus trochiloides	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Troglodytes troglodytes	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
Falco subbuteo	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Columba oenas	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
37. *Coturnix coturnix*	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Südliche zusammen	92	90	53	74	47	62	85	70	68	87	70	53	59	50	42	36	63	34	38	18	36	23	1 250
Nördliche »	2	3	1	6	1	—	1	2	—	3	3	6	11	9	8	7	6	9	16	3	11	14	122
Südliche und nördliche ins-																							

Tabelle 18. Relative Reichlichkeit der in der vorliegenden Untersuchung als südlich betrachteten Arten (in Prozenten von der gesamten Vogelzahl) in den verschiedenen Untersuchungspunkten des Untersuchungsgebietes (nach dem Grundstreifen), nebst den entsprechenden Mittelwerten fur den Horstreifen. – Über die Berechnungsweise der Mittelwerte der letzten (östlichsten) senkrechten Reihe siehe Tab. 16, Fussnote.

						Mittelwerte der waagerechten Reihen	
						Grs	Hrs
Kajaani		13.3	40.0	10.0		21.1	27.1
Sonkajarvi		46.2	30.0	38.1		38.1	37.6
Lapinlahti		31.4	28.6	40.9	30.0	32.7	34.2
Kuopio		36.1	38.5	35.6	44.4	38.7	39.2
Pieksamaki		39.4	48.8	43.2	34.2	41.4	43.2
Mikkeli		45.3	56.8	45.5	40.0	46.9	44.9
Mittelwerte der senkrechten Reihen	Grs	35.3	40.5	35.6	32.8		
	Hrs	36.7	41.3	35.0	36.0		

den anderen Reihen herab. Es scheint demnach, wie wenn die karge Natur des Suomenselkä-Gebietes ein bedeutsames Hindernis für das nördliche Vordringen des südlichen Elementes bildete (die Unzulänglichkeit des Materials kann allerdings störend auf die Ergebnisse mancher Untersuchungspunkte eingewirkt haben). Gegen Osten hin sind kaum irgendwelche Anzeichen einer Beeinträchtigung des südlichen Elementes festzustellen, doch dürfte wahrscheinlich eine deutlichere abnehmende Tendenz der Mittelwerte zu erwarten sein, falls aus den fehlenden ostlichsten Untersuchungspunkten der zwei obersten (nördlichsten) Reihen Resultate zur Verfügung standen. Auf die besondere, u.a. durch den reichlichen Anteil südlicher Arten geprägte Natur des Untersuchungspunktes Eno wird im speziellen Teil dieser Untersuchung bei mehreren Arten des ofteren hinzuweisen sein (siehe auch S. 76). Diese Besonderheit des genannten Untersuchungspunktes betraf, also nicht nur den Hörstreifen (*Oriolus oriolus*, *Parus ater*, *Hippolais icterina*), sondern auch den Grundstreifen – der Untersuchungspunkt Eno schien somit auch in bezug auf den Grundstreifen schlecht in das NO-Gebiet einzupassen (man vergleiche jedoch das weiter unten, S. 94, bei der vergleichenden Betrachtung der nördlichen und südlichen Arten über die Natur des Untersuchungspunktes Eno Gesagte). Im gesamten NO-Gebiet beläuft sich der Anteil der südlichen Arten auf 31.2 %, im SW-Gebiet auf 40.5 %. Wir können also, zumal wenn wir noch dasjenige berücksichtigen, was auf S. 81 über die Zunahme des nördlichen Vogelelementes beim Übergang zum NO-Gebiet angeführt worden ist, sagen, dass wir, sobald wir uns vom binnenfinnischen Seengebiet zum ostfinnischen Vaara-Gebiet begeben, aus dem Bereich einer völlig südfinnischen Vogelwelt in ein Zwischengebiet gelangen, wo der Anteil der südlichen Arten noch ansehnlich, oder nahezu dreimal so gross wie der der nördlichen Arten ist, wo aber auch die letzteren schon eine erhebliche Bedeutung erlangen. Wenn der Prozentanteil der nörd-

lichen Arten im NO-Gebiet ungefähr ebenso viel die entsprechende Zahl im SW-Gebiet übertraf, als der Prozentanteil der südlichen Arten im NO-Gebiet unterhalb des entsprechenden Wertes im SW-Gebiet lag, so erweist dies, dass der Anteil der gleichmässig über das ganze Gebiet verbreiteten Arten in beiden Teilgebieten fast genau der gleiche ist und dass also die nördlichen Arten ihren hoheren Prozentanteil im NO-Gebiet auf Kosten der südlichen erlangt haben, wie es nachstehende Übersicht zeigt.

	SW-Gebiet	NO-Gebiet	Gesamtes Gebiet
Nordliche	1.4	12.1	3.7
Sudliche	40.[illegible]	31.2	38.5
Übrige	58.1	56.7	57.8
Insges.	100.0	100.0	100.0

Im ganzen betrachtet, waren also von den Vögeln des Untersuchungsgebietes 38.5 % südliche und nur 3.7 %, oder 10mal weniger, nördliche Arten, was in Anbetracht der Lage des Untersuchungsgebietes in der Südhalfte des Landes auch durchaus natürlich erscheint. Dass die Dominanz des südlichen Elementes nicht noch überlegener ist, rührt von der Lage des Untersuchungsgebietes in der Nordostecke der sudlichen Landeshalfte her. Ornithologisch liesse sich als Grenze zwischen Nord- und Südfinnland die Linie betrachten, auf welcher südliches und nordliches Element in der Fauna einander prozentual aufwiegen. Diese Linie schiene das Untersuchungsgebiet gerade in seiner nordostlichen Ecke oder dicht ausserhalb zu durchqueren. Kuhmoniemi war im ganzen Untersuchungsgebiet der einzige Ort, wo die nördlichen Arten auf dem Grundstreifen den südlichen überlegen waren (freilich auf dem Hörstreifen war das Verhältnis dank gewissen schlechter wahrnehmbaren nordlichen Arten entgegengesetzt – 20.7 gegen 12.6).

3. DIE BIOTOPE DER SÜDLICHEN ARTEN.

Es dürfte interessant sein zu untersuchen, welches die Ursachen zu den (allerdings geringfügigen) Schwankungen der relativen Dichte der südlichen Arten im Untersuchungsgebiet sind, und namentlich, ob diese Schwankungen durch die Biotopverhältnisse bedingt sind. Zur Beleuchtung dieser Frage moge nachstehend eine Übersicht uber das Auftreten der südlichen Arten in den verschiedenen Biotopen (die unbedeutenderen zu Gruppen vereinigt) dargestellt werden.

	H, OMT	MT	wBr	VT, CT, wRm, oRm	Anb	W (einschl. Rm)	Anb. Wm	Lw	Nw	oRm, Wm	Unverm. Wald	Moorwald
Paaranzahl } der südlichen Arten	73	143	8	30	9	254	9	139	115	–	245	9
ozentanteil } der südlichen Arten	41.7	45.8	15.7	39.5	13.8	41.6	13.8	41.1	42.3	–	44.2	16.1

Das Ergebnis zeigt, dass man von einer besonderen Bevorzugung des fruchtbaren Bodens durch die südlichen Arten eigentlich nicht sprechen kann, denn obwohl ihr Prozentanteil in den dürftigsten Typen am geringsten ist, bleibt er immerhin nicht viel hinter dem Wert des fruchtbarsten Biotops zurück. Dieses Ergebnis scheint sich also – wenigstens in der hier gegebenen Umschreibung des Begriffes »südliche Arten» – nicht recht mit der Auffassung über das reichlichere Auftreten des südlichen Elementes in fruchtbaren und dicht bevölkerten Gebieten (vgl. z.B. PALMGREN 1938, p. 239; KALELA 1942, p. 60) in Einklang bringen zu lassen; allein es würde wahrscheinlich eine andere Form erhalten haben, wenn es unsere allersüdlichsten Arten betroffen hätte, die grössere Ansprüche auf die Biotopbeschaffenheit stellen (vgl. O. CAJANDER 1934 b). Auch der Holzart scheint in der hier zu besprechenden Hinsicht keine Bedeutung zuzukommen, dermassen gleichmässig sind die diesbezüglichen Werte ausgefallen. Auffallend ist dagegen der geringe Anteil der südlichen Arten im vermoorten Wald (einschl. der offenen Reisermoore), der mit der üblichen Auffassung wohl harmonisiert, sowie auf den Anbauflachen. Auf die erstgenannte Erscheinung wird unten (S. 88) noch zurückzukommen sein.

4. DIE BIOTOPE DER NÖRDLICHEN ARTEN UND DAS BIOTOPVERHALTEN DER NÖRDLICHEN UND SÜDLICHEN ARTEN IM VERGLEICH ZUEINANDER.

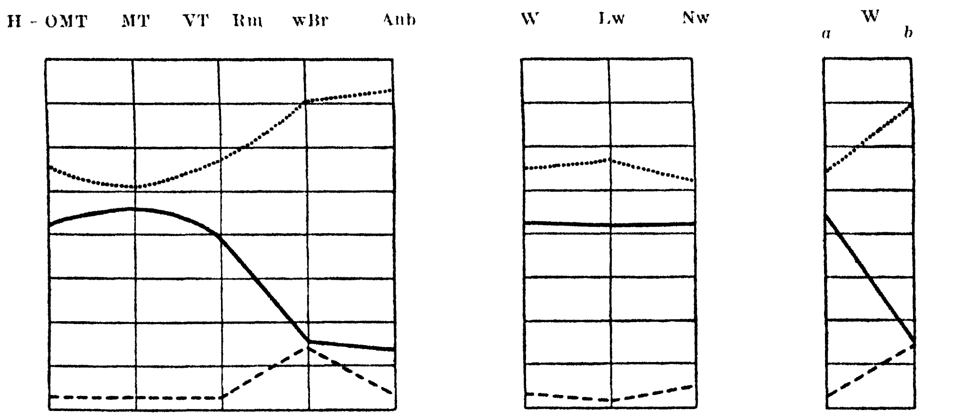
Weil auch die Mengenanteile der nordlichen Arten sich nicht gleichmassig verandern, so müssen zweifelsohne Faktoren existieren, die diese Unregelmässigkeit verursachen. Es wird daher zur Klärung dieser Frage notig, einen Blick auch auf das Verhalten der nördlichen Arten zu den verschiedenen Biotopen zu werfen. Dabei ist zu bemerken, dass nördliche Arten auf dem Grundstreifen nur wenig (24) angetroffen wurden sowie dass in gewissen Biotopen auch die gesamte Vogelzahl so niedrig blieb, dass die Ergebnisse lediglich einen zufallsbedingten Charakter erhalten. Dieser Umstand zwingt uns noch mehr als bei den südlichen Arten die weniger bedeutenden Biotope zu grösseren Gruppen zu vereinigen[1].

	H. OMT	MT	wBr	VT, CT wRm, oRm	Anb	W (einschl Rm)	Anb, Wm	Lw	Nw	oRm, Wm	Unverm. Wald	Moorwald
Paaranzahl der nordlichen Arten	4	9	7	2	2	22	2	6	15	1	14	8
Prozentanteil der nordlichen Arten	2.3	2.9	13.7	2.6	3.1	3.6	3.1	1.8	5.5	25.0	2.5	14.3

[1] Die Unterbringung der Reisermoore bei den trocknen Heidewaldern mag auch prinzipiell nicht unbefugt sein, weil sie sich in bezug auf ihre Fauna am nachsten gerade an diese anschliessen (vgl. KALELA 1936, p. 400).

Sofern es unsere kleine Statistik auszudrücken vermag, scheinen die nördlichen Arten ebensowenig üppige wie dürftige Waldtypen zu bevorzugen, sondern treten vielmehr in beiden ziemlich gleichmässig auf. Das gleiche betrifft auch den Wald gegenüber dem offenen Gelände, indem der Prozentwert in beiden ungefähr derselbe (3.6 gegen 3.1) ist. Dagegen ist ein deutlicher Unterschied zwischen dem Laubwald und dem Nadelwald vorhanden, indem der Anteil der nordlichen Arten in diesem dreimal höher als in jenem (5.5 gegen 1.8) liegt. Noch beträchtlicher (nahezu 6fach) ist der Unterschied zwischen vermoortem und unvermoortem Wald (14.8 gegen 2.5). Auf den offenen Reisermooren ist der Anteil der nordlichen Arten am grossten (25.0), das geringe Material nötigt aber zur Vorsicht bei der Stellungsnahme, wenngleich die Richtung an sich wohl richtig angedeutet sein dürfte. (Der nordliche Charakter der Vogelwelt der Moore tritt z.B. in der Zusammensetzung der Vogelfauna des Moores Aitoneva im nordostlichen Satakunta zum Ausdruck; LUMIALA 1913.) Auf jeden Fall scheint der Vermoorung eine erhebliche Bedeutung für die Verbreitung der nordlichen Arten zuzukommen. Die grossere Anzahl der nordlichen Arten im NO-Gebiet, desgleichen die in der regionalen Verteilung der die gegenseitigen Kräfteverhaltnisse der nordlichen und südlichen Arten angebenden Zahlen festzustellenden kleinen Ungleichmassigkeiten scheinen sich also wenigstens zum Teil von der intensiveren Vermoorung des betreffenden Gebietes herzuleiten.

Diagr. 8 veranschaulicht das Auftreten der südlichen, nördlichen und übrigen Arten in den verschiedenen Biotopen.



Diagr. 8. Das Auftreten der sudlichen, nördlichen und indifferenten Arten in den verschiedenen Biotopen des Untersuchungsgebietes. - - - - - - nordliche, ——— sudliche, ... ubrige Arten. *a* im rechten Teildiagramm bedeutet unvermoorten, *b* vermoorten Wald.

Das Diagramm bestätigt die oben gewonnene Auffassung über die gleichmässige oder relativ gleichmässige Verteilung der verschiedenen Vogelgruppen

auf die Waldtypen des unvermoorten Bodens sowie über die schroffe Abnahme der südlichen Arten und den entsprechenden Anstieg des Anteils der nördlichen beim Übergang zu den vermoorten Waldtypen. Weiter geht aus dem Diagramm hervor, dass der Anteil der nördlichen Arten auf den Anbauflächen ungefähr derselbe ist, wie im Walde, während derjenige der südlichen Arten sonderbar gering erscheint. Dagegen erringt sich die dritte Verbreitungsgruppe (weder südliche noch nördliche Arten) auf den Anbauflächen einen bedeutenden Anteil. Hinsichtlich des Verhaltens zu der Vermoorung vermittelt diese Gruppe von den nördlichen zu den südlichen Arten, doch so, dass der Prozentanteil im Moorwald deutlich höher als im unvermoorten Walde liegt. Der Umstand, dass der Anteil der südlichen Arten auch in den fruchtbareren Typen nicht grösser als in den anderen Biotopen ist, dürfte wohl wenigstens zum Teil auf die Einwirkung der Anbauflächen zurückzuführen sein, wo der Anteil der südlichen Arten sehr gering und der der Indifferenten entsprechend sehr bedeutend ist, indem die Wälder der fruchtbarsten Typen im allgemeinen um Anbauflächen gelegen sind und die Bewohner der letzteren sich im Vogelbestand dieser Randwälder einen bedeutenden Anteil erringen (Waldschutz, Nestorte).

Es erhebt sich die Frage, wie denn die Vermoorung fördernd auf das Gedeihen der nördlichen Arten einwirkt. KROGERUS (1937, 1939) hat in Verbindung mit seinen entomologischen Untersuchungen auf die besonderen mikroklimatischen Verhältnisse sowie die dadurch bedingte eingenartige Insektenwelt der Moore hingewiesen, die auf den Reisermooren einen kontinentalen und selbst arktischen Zug repräsentiere. KALELA (1938, p. 110), der in seinem Untersuchungsgebiet um den Langelmänvesi-See in bezug auf die Vögel zu dem gleichen Ergebnis gekommen ist, nimmt an, dass hier mikroklimatische Einflüsse in Rede stehen, indem die Moore abkühlend auf ihre nächste Umgebung einwirken. Wie auch MULTAMÄKI (1912, p. 228) dartut, sind die Moore wegen ihrer Lage und Beschaffenheit bekanntlich die kühlsten und frostempfindlichsten von allen Böden. Das schlechte Wärmeleitungsvermögen des Moortorfes ist danach angetan, Nachtkälte hervorzurufen, weil jegliche Warmevorräte zum Ersatz der ausstrahlenden Wärmemengen fehlen. Tagsüber wiederum (vgl. HOMÉN 1897) wird der grösste Teil der vom Moor empfangenen Wärme bei der Verdunstung verbraucht, während nur ein Viertel den bodennahen Luftschichten zugute kommt. Darauf beruht es, nach MULTAMÄKI, dass w ä h r e n d d e s T a g e s k a l t e L u f t v o m M o o r d e r t r o c k n e r e n U m g e b u n g a n d i e S t e l l e d e r d u r c h d i e E r w a r m u n g e m p o r g e t r a g e n e n L u f t m a s s e n z u g e f ü h r t w i r d, ein Umstand, der seinerseits den abkuhlenden Einfluss der Moore auf ihre Umgebung erklärt.

5. DAS GEGENSEITIGE VERHÄLTNIS DES NÖRDLICHEN UND SÜDLICHEN ELEMENTES IN DER VOGELFAUNA.

Oben ist der Anteil der nordlichen und südlichen Arten an der Vogelfauna der einzelnen Untersuchungspunkte, der beiden Teilgebiete und des gesamten

Untersuchungsgebietes, desgleichen in den verschiedenen Biotopen, einer Betrachtung unterzogen worden. Namentlich vom zoogeographischen Standpunkt aus wäre es nun interessant zu untersuchen, welches Allgemeingepräge, das der Vogelfauna irgendeiner Gegend durch die nördlichen Arten einerseits und die südlichen andererseits verliehen wird, in den fraglichen Gebieten etwa festzustellen ist. Oben wurde nachgewiesen, dass der Anteil der nördlichen Arten im Untersuchungsgebiet von Norden nach Süden und von Osten nach Westen, wiederum derjenige der südlichen von Süden nach Norden und von Westen nach Osten abnimmt. *Der gegenseitige Anteil der beiden Verbreitungselemente in der Vogelfauna einer jeden Gegend wird mithin durch ihre geographische Lage bestimmt. Umgekehrt kann, falls der genannte Zug in der Vogelfauna regelmässig über das Gebiet verbreitet ist, die Lage einer Gegend nach der Beschaffenheit ihrer Vogelfauna bestimmt werden.* Den besten Überblick über den zoogeographischen Charakter der Vogelfauna irgendeines Gebietes in unserem Lande dürfte das gegenseitige Mengenverhältnis der dieses Gebiet bewohnenden nördlichen und südlichen Arten gewähren. Im folgenden wird dieser Charakterzug der Vogelfauna durch Zahlen illustriert, die den Prozentanteil der nördlichen Arten von der Summe der südlichen und nördlichen ange-

Tabelle 19. Gegenseitiges Verhältnis des südlichen und des nördlichen Elementes (in Prozenten der nördlichen Arten von der Summe beider) in den verschiedenen Untersuchungspunkten des Untersuchungsgebietes, nebst einigen daraus berechneten Hilfswerten. – Über die eingeklammerten Werte siehe Tab. 16.

	Mittelwerte der Schrägreihen	Grs				Mittelwerte der waagerechten Reihen	Mittelwerte der Schrägreihen	Hrs				Mittelwerte der waagerechten Reihen
	(66.7)						(37.8)					
	24.2						23.1					
	24.0						15.4					
Kajaani	10.2	33.3	14.3	66.7		38.1	7.7	14.3	23.4	37.8		25.2
Sonkajärvi .	2.1	7.7	33.3	33.3		24.8	6.9	8.7	20.9	29.6		19.7
Lapinlahti	0.0	8.3	20.0	18.2	25.0	17.9	0.6	15.0	15.2	16.1	16.3	15.8
Kuopio ..	2.3	–	–	5.9	11.1	4.1	2.4	0	3.3	4.1	10.2	4.4
Pieksämäki .	(0.0)	–	–	–	7.1	1.8	(2.1)	1.5	0	1.2	2.8	1.4
Mikkeli		–	4.5	–	–	1.1		2.1	3.2	1.9	7.5	3.7
Mittelwerte der senkrechten Reihen ..		8.2	12.0	20.7	23.9			7.0	11.0	15.1	17.4	

ben. Dort, wo einen Null steht, ist also das südliche Element alleinherrschend, bei 100 das nördliche, und bei 50 wiegen sich beide Elemente gleichmässig auf (ornithologische Grenze Süd- und Nordfinnlands!). Für das Untersuchungsgebiet ergibt sich dann das von Tab. 19 vermittelte Bild (Mittelwert der östlichsten senkrechten Reihe wie in Tab. 16 und 18 berechnet).

Vergleichen wir die Werte für Grs und Hrs miteinander, so ist festzustellen, dass sie uns ein ungefähr gleichartiges Bild von der Verteilung des »NS-Verhältnisses» (des gegenseitigen Verhältnisses der nördlichen und südlichen Arten) vermitteln. Die Grs-Werte sind allerdings etwas ungleichmässiger, unzweifelhaft wegen der Unzulänglichkeit des Materials. In den Mittelwerten gleicht sich diese Ungleichmassigkeit jedoch aus. Der geringere Betrag der Hrs-Werte im nordöstlichen Teil des Untersuchungsgebietes beruht auf gewissen dort angetroffenen schlecht wahrnehmbaren (sich verhältnismässig still verhaltenden bzw. dem Gehör nach nur schwer bestimmbaren) Arten (*Cracles infaustus, Picoides tridactylus*). Sowohl Grs als Hrs lassen einen Anstieg der Verhältniszahlen gegen Norden und Osten hin erkennen. Auch die Reihenmittelwerte ergeben dasselbe Bild. Es scheint, wie wenn sich das reichlichere Hrs-Material trotz des geringeren quantitativen Exaktheitsgrades dieses Streifens mit Vorteil zur Bestimmung des NS-Verhältnisses verwenden liesse, und zwar um so mehr, als dabei quantitative Genauigkeit nicht im eigentlichen Sinne des Wortes erforderlich ist. Es genügt, wenn Wahrnehmbarkeit der sudlichen und nordlichen Arten einander entsprechen. Im gesamten Untersuchungsgebiet wurden auf dem Grundstreifen 249 (umger.) Paare südlicher und 24 Paare nördlicher Arten angetroffen, woraus sich als Verhaltniszahl der Nordlichkeit (des NS-Verhältnisses) 8.8 ergibt. Die entsprechenden Zahlen auf dem Hörstreifen betrugen 1 250 (umger.) und 122 (umger.), Verhältnis 8.9. Die geringfügige Differenz erweist die Brauchbarkeit des Hörstreifens für den fraglichen Zweck. Sein fünfmal (5.06) grösseres Material ist danach angetan, ein gleichmässigeres Resultat zu liefern.

Unterzieht man die obige, das NS-Verhältnis illustrierende Tabelle 19 und die die relative Reichlichkeit der nordlichen Arten wiedergebende Tabelle 16 einem gegenseitigen Vergleich, so kann eine ziemlich weitgehende Ähnlichkeit des Bildes festgestellt werden. Der Keil, den die nördlichen Arten in ihrer Verbreitung von Norden her gegen das binnenfinnische Seengebiet vorzuschieben streben, ist im ersteren Falle etwas deutlicher ausgeprägt. Nordöstlich der Grenze liegen die Nördlichkeitszahlen ausnahmslos über 10, südöstlich von ihr hingegen fast ohne Ausnahme unter diesem Wert. Die in der untersten waagerechten Reihe sowie in den zwei untersten Schrägreihen festzustellenden Hohepunkte können auf dem Zufall beruhen, moglich ist aber auch, dass sie durch das karge Gelände der Gegenden um den Salpausselkä nebst Pieksämäki verursacht sind, in welchem Falle in grossen Zügen eine Übereinstimmung mit den entsprechend niedrigen Werten der allgemeinen Vogeldichte zu konstatieren wäre. Im SW-Gebiet beträgt die mittlere Nördlichkeit 4.6 und im NO-Gebiet 20.6; für die Süd- und Nordhälfte des Untersuchungsgebietes lauten die entsprechenden Werte auf 3.2 und 19.1.

Es bietet ein gewisses Interesse zu untersuchen, w i e s i c h d a s U n t e r s u c h u n g s g e b i e t i n b e z u g a u f d a s N S - V e r h ä l t n i s a n s e i n e U m g e b u n g a n s c h l i e s s t. Karte 7 veranschaulicht diese Verhältnisse im Lichte der in den Jahren 1941—45 durchgeführten neueren Linientaxierungen (fette Zahlen), doch auch älterer quantitativer Untersuchungen (magere Zahlen)[1]. Ein Vergleich zunächst mit den Ergebnissen der neueren Linientaxierungen – diese entsprechen in bezug auf ihren Zeitpunkt besser den im Untersuchungsgebiet ausgeführten Untersuchungen und liefern daher einen besseren Vergleichsgrund – lässt erkennen, dass s i c h d a s U n t e r s u c h u n g s g e b i e t v o r z ü g l i c h i n s e i n e U m g e b u n g e i n f ü g t. Nördlich desselben steigt die Nordlichkeit erwartungsgemäss an, so auch gegen Osten hin. Ebenso deuten die Zahlen auf der Südseite des Untersuchungsgebietes auf sehr schwache Nordlichkeit hin, desgleichen im Südwesten, und auch nach dem Westen hin sinken die Nördlichkeitswerte auf der Höhe der Nordhälfte des Untersuchungsgebietes, während weiter südlich ein Anstieg festzustellen ist, der an die Ergebnisse am Ostrand der Südhälfte des Untersuchungsgebietes erinnert. Im Vaasa-Sektor liegt die Nordlichkeit deutlich, wenn auch nur wenig, über dem Wert des Turku-Sektors, und beim Übergang zum Oulu-Sektor steigt sie schroff an. Mitten im Vaasa-Sektor gewahrt man einen merklichen Höhepunkt: Alavus im Wasserscheidengebiet des Suomenselkä. Hier erweist sich also die Vogelfauna (vgl. KALELA 1938, p. 138 u.a.) auf Grund der neueren Linientaxierungen als nördlicher als beiderseits der Wasserscheide. Es ist zu bedauern, dass die leeren Quadrate zwischen Alavus und dem Nordteil des Untersuchungsgebietes uns keinen Aufschluss darüber geben können, ob sich der Ort zwangslos an den vom Untersuchungsgebiet aus (längs dem Suomenselkä) vordringenden Keil grösserer Nordlichkeit anschliesst, wie angesichts der kargen Naturbeschaffenheit dieses Wasserscheidengebietes (vgl. z.B. AUER 1916; KALELA 1936) zu erwarten wäre.

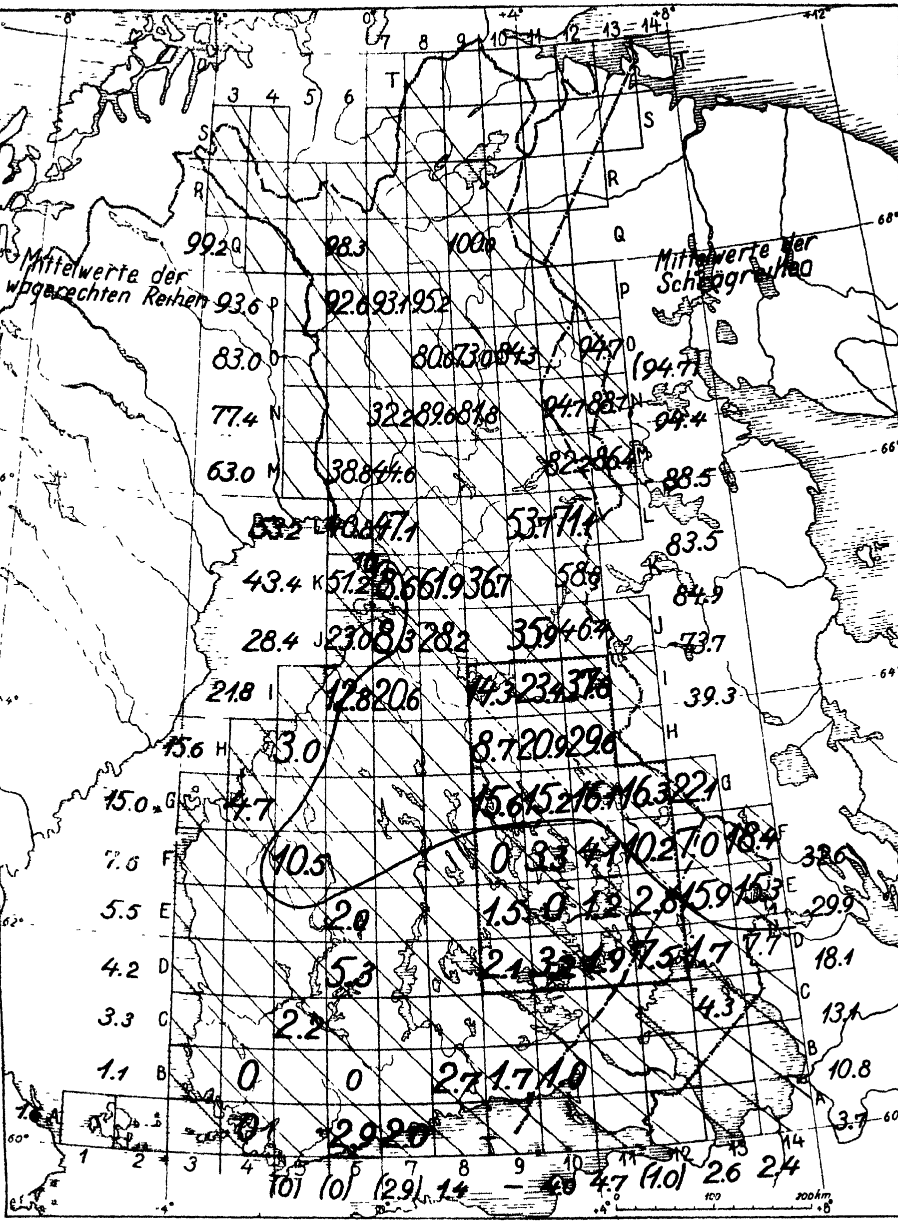
Folgende Zusammenstellung zeigt die auf Grund der einzelnen Quadrate

[1] Bei der Ausarbeitung der Statistik sind hier einige als nördlich bzw. südlich betrachtete Arten mitgezählt worden, die nicht in den Tabellen 15 und 16 angeführt sind. Es sind die folgenden

Nördliche: *Anthus pratensis*, *Parus cinctus*, *Lanius excubitor*, *Bombycilla garrulus*, *Falco columbarius*, *Circus cyaneus*, *Surnia ulula*, *Asio flammeus*, *Charadrius hiaticula tundrae*, *Philomachus pugnax*.

Südliche. *Chloris chloris*, *Passer montanus*, *Certhia familiaris*, *Aegithalos caudatus*, *Lanius collurio*, *Muscicapa parva*, *Acrocephalus schoenobaenus*, *Turdus merula*, *Pernis apivorus*, *Vanellus vanellus*, *Crex crex*, *Perdix perdix*.

Die nördlich des Maanselkä in Lappland durchgeführten quantitativen Untersuchungen sind hier hauptsächlich wegen Zeitersparnis – es handelt sich um ein reiches Untersuchungsmaterial –, doch auch deshalb weggelassen worden, weil sie nicht in nennenswertem Masse auf den Überblick einzuwirken vermögen, ist doch der Nordlichkeitswert schon im Tankapirtti-Quadrat (Q 9) auf seinen Maximalbetrag (100) gestiegen und nähert sich demselben oder erreicht ihn auch weiter nördlich. Auch scheiden die Ergebnisse der älteren Untersuchungen in denjenigen Quadraten aus, aus welchen neuere Resultate vorliegen.



Karte 7. Die Nordlichkeitswerte der Vogelfauna in den verschiedenen untersuchten Quadraten nach den älteren (dünnere Zahlen) und den neueren (dickere Zahlen) Untersuchungen. Die Zahlen geben den Anteil der nördlichen Arten in Prozenten von der Summe der nördlichen und südlichen an. In die Karte eingetragen sind auch die Mittelwerte der waagerechten, senkrechten und Schrägreihen (die sich auf nur einen Einzelwert gründenden Zahlen in Klammern).

berechneten Mittelwerte des NS-Verhältnisses in den verschiedenen Sektoren nach den *neueren Linienuntersuchungen*.

26.8 Oulu	39.0 Suomussalmi	
5.1 Vaasa	10.4 Joensuu	22.2 Sowjet-Karelien
2.2 Turku	2.7 Viipuri	

Die Sektorwerte (Mittelwerte der Quadratergebnisse) erweisen ebenfalls eine steigende Tendenz der Nordlichkeit im gesamten Süd- und Mittelteil des Landes nord- und ostwärts, ein Befund, der also vorzüglich mit dem aus dem Untersuchungsgebiet gewonnenen Bild im Einklang steht.

Es dürfte am Platze sein, ausser auf Grund der neueren Linientaxierungen auch an Hand der Ergebnisse *älterer quantitativer Untersuchungen* (vgl. auch MERIKALLIO 1914) die Nordlichkeit der Vogelfauna in den das Untersuchungsgebiet umgebenden Gebieten und zugleich *im ganzen Lande* nebst angrenzenden Teilen Russlands (Sowjet-Kareliens) einer Betrachtung zu unterziehen, weil dieselben trotz ihres Alters geeignet sind, die grossen Lücken der Linienuntersuchungen auszufüllen, und dadurch ohne Zweifel eine bedeutend breitere Basis für die Beurteilung der aus dem Untersuchungsgebiet gewonnenen Ergebnisse liefern (siehe Karte 7). Nachstehende Zusammenstellung enthält die betreffenden NS-Werte, sektorweise (siehe Karte 3, S. 40) vereinigt; die eingeklammerten Zahlen gründen sich auf Ergebnisse von nur einem Quadrat.

(98.3) Enontekiö	(100) Petsamo	
70.8 Kolari	87.3 Salla	
30.3 Oulu	42.0 Suomussalmi	
5.1 Vaasa	10.4 Joensuu	22.2 Sowjet-Karelien
1.9 Turku	3.0 Viipuri	7.7 Tulemajärvi

Das Resultat bestätigt die oben auf Grund der neueren Linientaxierungen gemachten Befunde, indem

die Nördlichkeit der Vogelfauna ausserhalb des Untersuchungsgebietes sowohl gegen Norden als gegen Osten hin steigt. Die Mittelwerte der waagerechten Reihen (Karte 7) steigen in süd-nördlicher Richtung von 1.6 auf 99.2, m.a.W., von einem fast hundertprozentig südlichen Vogelbestand zu einem noch absoluter nördlichen an; die durchschnittliche Zunahme beläuft sich auf 6.1 Einheiten je Quadratreihe und 12.2 je Breitengrad. Auch ostwärts nimmt die Nördlichkeit deutlich zu, doch ist ein gegenseitiger Vergleich der einzelnen senkrechten Reihen nicht möglich, weil in den äussersten Reihen die nördlichsten Werte fehlen.

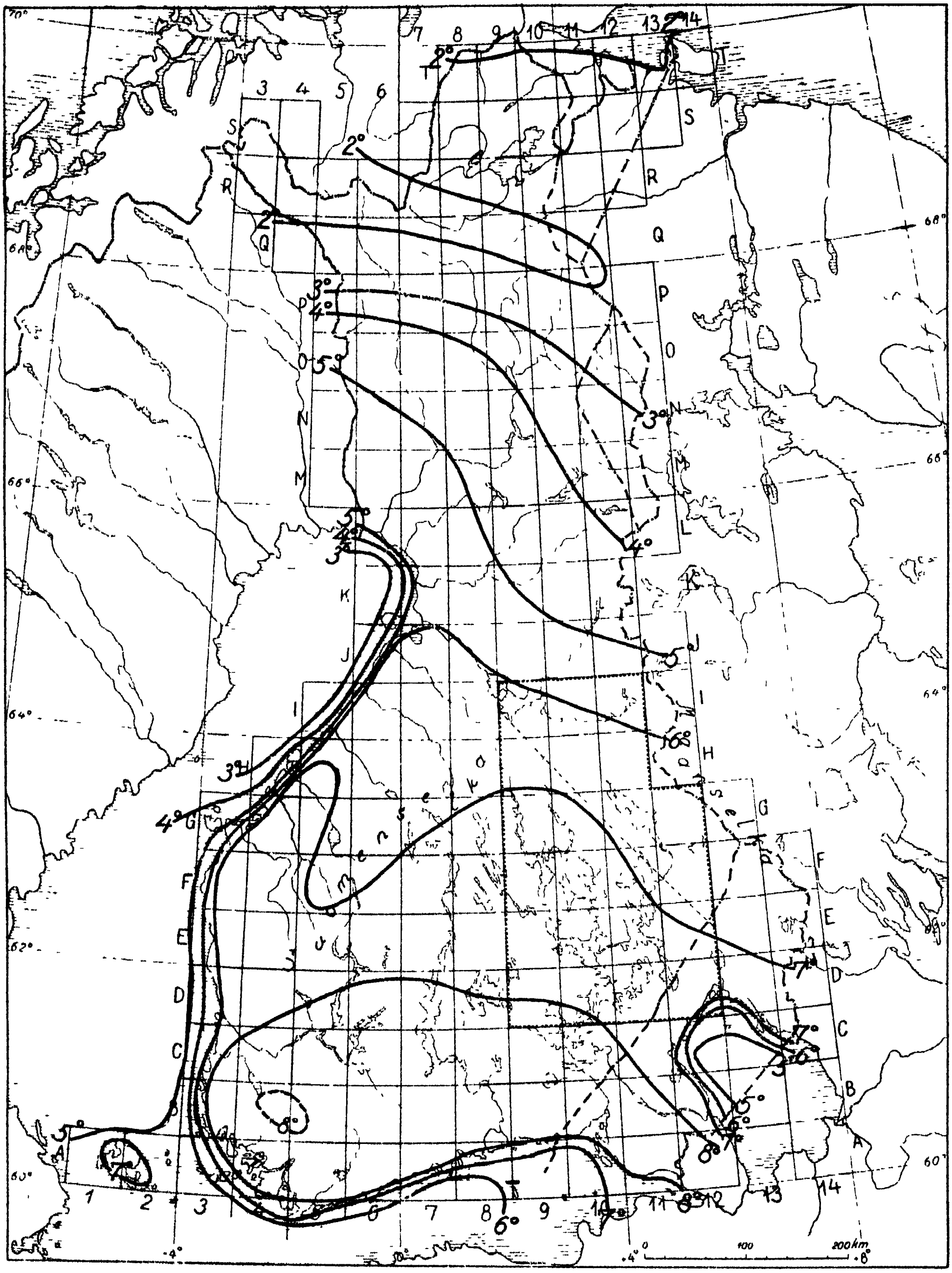
Ziehen wir eine Linie, die diejenigen Gebiete verbindet, in denen der Nördlichkeitswert 10 beträgt, so verläuft diese von Südost der Grenze zwischen dem binnenfinnischen Seergebiet und dem ostfinnischen Vaara-Gebiet folgend zur Mitte des Untersuchungsgebietes. Südlich Lapinlahti aus diesem heraustretend, biegt sie vielleicht (Untersuchungen fehlen) längs dem Suomenselkä-Gebiet bis nach Alavus ab und zieht dann wieder nordwärts, um nördlich der Stadt Oulu in den Bottnischen Meerbusen auszulaufen oder eventuell auch nur eine dem ostbottnischen Tiefland bis nördlich von Oulu folgende längliche Ausbuchtung zu bilden[1]. Südlich dieser Linie kann die Vogelfauna als südlich angesprochen werden. Diese ist also in der ganzen Südhälfte des Untersuchungsgebietes – vielleicht mit Ausnahme des Untersuchungspunktes Eno – und von den übrigen getrennt in Sonkajarvi (wo der Untersuchungspunkt eventuell nicht ganz einwandfrei das betreffende Quadrat repräsentiert) vorherrschend. Nördlich der Linie obwaltet ebenfalls ein südlicher Vogelbestand, doch mit bedeutendem nördlichen Einschlag (südliches Zwischengebiet). Dort, wo der Anteil der nördlichen Arten mit dem der südlichen ins Gleichgewicht kommt, setzt, kann man sagen, das Gebiet der nordfinnischen Vogelfauna ein. Die erwähnte Linie verläuft südlich Kianta und Taivalkoski, den Marktflecken Rovaniemi nördlich umgehend westwärts zur schwedischen Grenze, die sie anscheinend etwas oberhalb Tornio erreicht. Nördlich dieser Linie, wenn man sich Südlappland (vgl. z.B. KUJALA 1936) nähert, steigt das Nördlichkeitsprozent rasch bis über den Wert 80 an. Beachtung verdient die hohe Nördlichkeit im nördlichen Teil des Bottnischen Meerbusens, wo auf der Inselgruppe Ulkokrunnit der Wert 51.2 gefunden wurde.

[1] Es möge erwähnt werden, dass man nach den quantitativen Schätzungswerten HORTLINGS (1928, p. 188 – 190) als Nördlichkeitsprozent im Gebiet des Oulujarvi (unter ausschliesslicher Berücksichtigung der Landvögel; die Werte gelten für das Jahr 1927) 13.3 (nach der angegebenen höchsten Anzahl des Buchfinken) und 11.2 (nach der angegebenen Mindestanzahl der genannten Art) erhält.

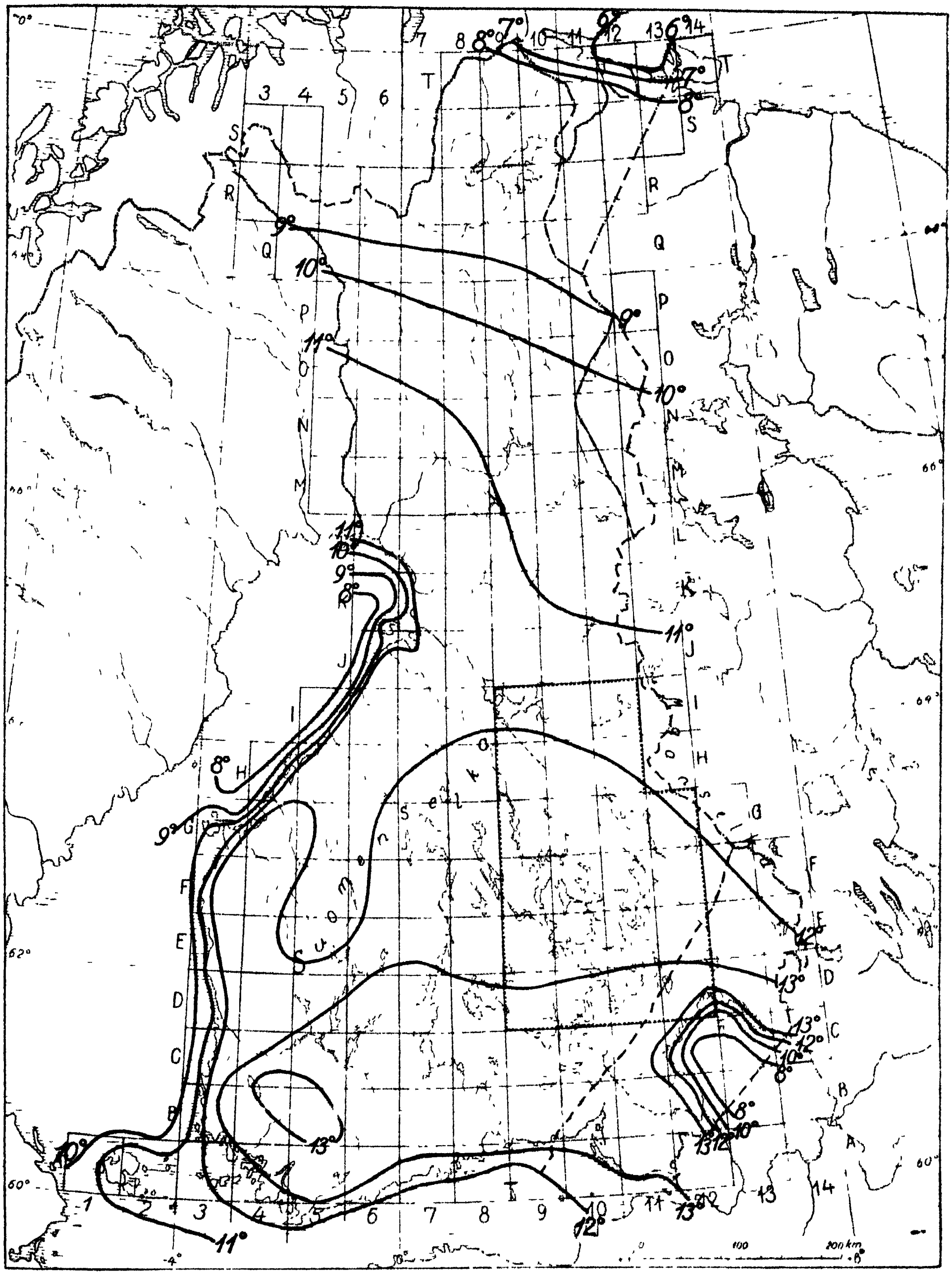
VIII. DIE VERBREITUNGSGRENZEN UND DIE AUF IHRE BILDUNG EINWIRKENDEN URSACHEN.

Eingangs wurde gezeigt, dass das Untersuchungsgebiet längs einer von Nordwest nach Südost verlaufenden Grenze in zwei voneinander stark abweichende Teilgebiete eingeteilt werden kann, von denen das südwestliche dem binnenfinnischen Seengebiet, das nordöstliche wiederum dem sog. ostfinnischen Vaara-Gebiet zufällt. Bei der Besprechung der in den verschiedenen Untersuchungspunkten festgestellten Vogelzahlen (S. 47) ging ebenfalls hervor, dass die Dichtegrenzen, nicht nur im Untersuchungsgebiet, sondern auch ausserhalb desselben, Südwestfinnland jedoch ausgenommen, eine Neigung zum parallelen Verlauf aufweisen. Weiter wurde festgestellt, dass auch die den relativen Anteil der nördlichen und südlichen Arten angebenden Zahlen eine ähnliche Anordnung anstreben, allerdings so, dass die Linien im Nordteil des Untersuchungsgebietes die Neigung zur Bildung eines längs dem Wasserscheidengebiet Suomenselkä gegen Südwesten vorstossenden Keiles zeigen, dem auch in den allgemeinen Dichtewerten ein ähnliches Minimumgebiet entspricht (es sei auf den niedrigen Dichtewert in Alavus aufmerksam gemacht). Ausserdem finden sich im zweiten Teil dieser Untersuchung zahlreiche Beispiele dafür, dass auch die Dichte- und Verbreitungskurven einzelner Arten (vgl. z.B. *Motacilla flava, Numenius arquata, N. phaeopus, Tringa nebularia, Tr. glareola*) eine Bestrebung zur ähnlichen Gestaltung zeigen. Mit anderen Worten, wir haben es mit einer Erscheinung zu tun, die nicht nur die Vegetation (vgl. die landwirtschaftlich-geographische und die auf die Vegetation basierten Einteilungen von LINKOLA 1922 a, p. 38 und 1922 b, p. 112, ebenso KUJALA 1936, p. 354, in denen Grenzkarelien und das Suomenselkä-Gebiet getrennte, durch eine dürftige Vegetation und starke Vermoorung geprägte Vegetationsgebiete darstellen; die erwähnte Einteilung kongruiert in diesem Punkte durchaus mit den Fruchtbarkeitseinteilungen von LINKOLA 1922 a, p. 39 und 1922 b, p. 113 nebst ILVESSALO 1930, Fig. 1), sondern auch die Vogelwelt betrifft.

Ohne Zweifel muss eine derart allgemeine Erscheinung auch eine allgemein wirkende Ursache haben. KALELA (1944 a, p. 158) hat denn auch konstatiert, dass sich die Vegetationsregionen ungezwungen zu klimatischen Regionen anordnen. Von SIIVONEN (1936 b· 1939, p. 13 – 18) wurde gezeigt, dass der Frühlingszug der Singdrossel unter Beachtung der Klimafaktoren stattfindet, indem die Isepiptesen grosse Ähnlichkeit mit gewissen Isolinien der Temperatur erkennen lassen; PALMGREN (1938, p. 248 – 250) hat in den Frühjahrsisothermen, den erwähnten Isepiptesen und den Verbreitungsgrenzen sowohl nördlicher als südlicher Arten grosse Übereinstimmungen gefunden. Man kann sich also – unter Berücksichtigung vieler anderen konstatierten Fälle über den Einfluss klimatischer Umstände auf die Verbreitungsverhältnisse der Vogelfauna – mit gutem Grunde fragen, ob nicht auch der eigenartige Verlauf der oben besprochenen Verbreitungskurven eben durch klimatische Faktoren bedingt sein möge. Vergleichen wir den Verlauf dieser Verbreitungskurven mit dem der Frühjahrs-



Karte 8. Mittlere Maiisothermen 1901 – 30 nach unveröffentlichten Karten von KERÄNEN.



Karte 9. Mittlere Juniisothermen 1901 – 30 nach unveröffentlichten Karten von KERÄNEN.

isotherme 0° C (15. IV.), deren Bedeutung für die Bildung von Verbreitungsgrenzen bei den Zugvögeln von PALMGREN hervorgehoben wird (vgl. Suomen Kartasto 1925; PALMGREN op.c.), desgleichen mit dem der in die Karten 8 und 9 eingezeichneten Isothermen 7° C für den Monat Mai und 12° C für den Monat Juni[1], denen mutmasslich eine in hohem Masse entscheidende Bedeutung für diejenigen Arten zukommt, die ihr Brutgeschäft in den genannten Monaten beginnen bzw. fortsetzen, so kann eine überraschende Übereinstimmung konstatiert werden. Die vom Suomenselkä-Gebiet verursachte Ausbuchtung tritt auch in den Juli-, August- und Septemberisothermen, desgleichen in den Isolinien der effektiven Temperatursummen, kurz also in den Temperaturverhältnissen der gesamten, für das Gedeihen der Pflanzen ausschlaggebenden Periode (siehe KERÄNEN 1942 und 1944; LUNELUND 1942, p. 9), ja andeutungsweise selbst in den Isothermen des Winters zum Vorschein. Es ist denn auch unter Mitberücksichtigung des nachstehend Angeführten möglich, dass die fraglichen Verbreitungsgrenzen (sofern sie von den klimatischen Faktoren abhängen) das Wirkungsergebnis der verschiedenen Jahreszeiten darstellen[2], wobei auch den täglichen Hochst- und Mindesttemperaturen ein bestimmter Anteil zukommt. Dass die brutzeitlichen Temperaturverhältnisse für die Verbreitung sowohl der nordlichen als der südlichen Arten, aber auch die zugzeitlichen Temperaturzustände für die Zugvögel von grösster Bedeutung sind, erscheint natürlich und wird ja auch durch zahlreiche Tatsachen gestützt. Es ist wahrscheinlich, dass die verschiedenen Arten in ungleicher Weise vom Klima abhangig sind. Insbesondere durfte der diesbezügliche Unterschied zwischen den südlichen Überwinterern einerseits und den ziehenden Arten anderseits bedeutend sein, indem in bezug auf jene die Wärmelage des Winters, namentlich die Mindesttemperaturen, und in bezug auf diese die Temperaturverhaltnisse der Zug- und vielleicht wohl auch der Brutzeit die entscheidende Rolle spielen.

Es erschiene natürlich, dass, wie bei den südlichen Standvögeln die Temperaturen des Winters, bei den nördlichen Arten die Wärme, namentlich die Höchsttemperaturen des Sommers entscheidend auf die Ausgestaltung der Verbreitungsgrenzen einwirkten. KENDEIGHS (1934) Befunde (ebenso wie auch ältere in einschlägiger Richtung geausserte Auffassungen; vgl. S. 126) darüber, dass die täg-

[1] Die Kurven grunden sich auf noch unveröffentlichte Temperaturkarten von Prof. Dr. J. KERÄNEN. Derselben Quelle entstammen auch die nachstehenden Angaben uber die Monatstemperaturen.

[2] Die Gemeinwirkung dieser Verbreitungsfaktoren wird durch die Jahresisotherme 2° C zum Ausdruck gebracht (siehe AUER & POIJARVI 1937, p. 47).

lichen Temperaturminima und -maxima den entscheidenen Verbreitungsfaktor darstellen, gölten hier auf eine längere Zeitspanne (ein Jahr) übertragen.

Es liesse sich ferner annehmen, dass der Einfluss des Klimas auf die Vogel ein indirekter, durch Vegetation und psychische Faktoren (vgl. z.B. PALMGREN 1938, p. 261 – 266 u.a.; SOVERI 1940, p. 81 – 87) zuwegegebrachter ist. Inwiefern dieser Faktor im Untersuchungsgebiet wirklich existiert, entzieht sich eines Nachweises, wohl hingegen scheint es, wie wenn die fraglichen Verbreitungserscheinungen schon durch die klimatischen Umstände allein wenigstens in ihren grossen Zügen erklärt werden könnten, wenngleich gewiss auch andere Verbreitungsfaktoren miteinspielen.

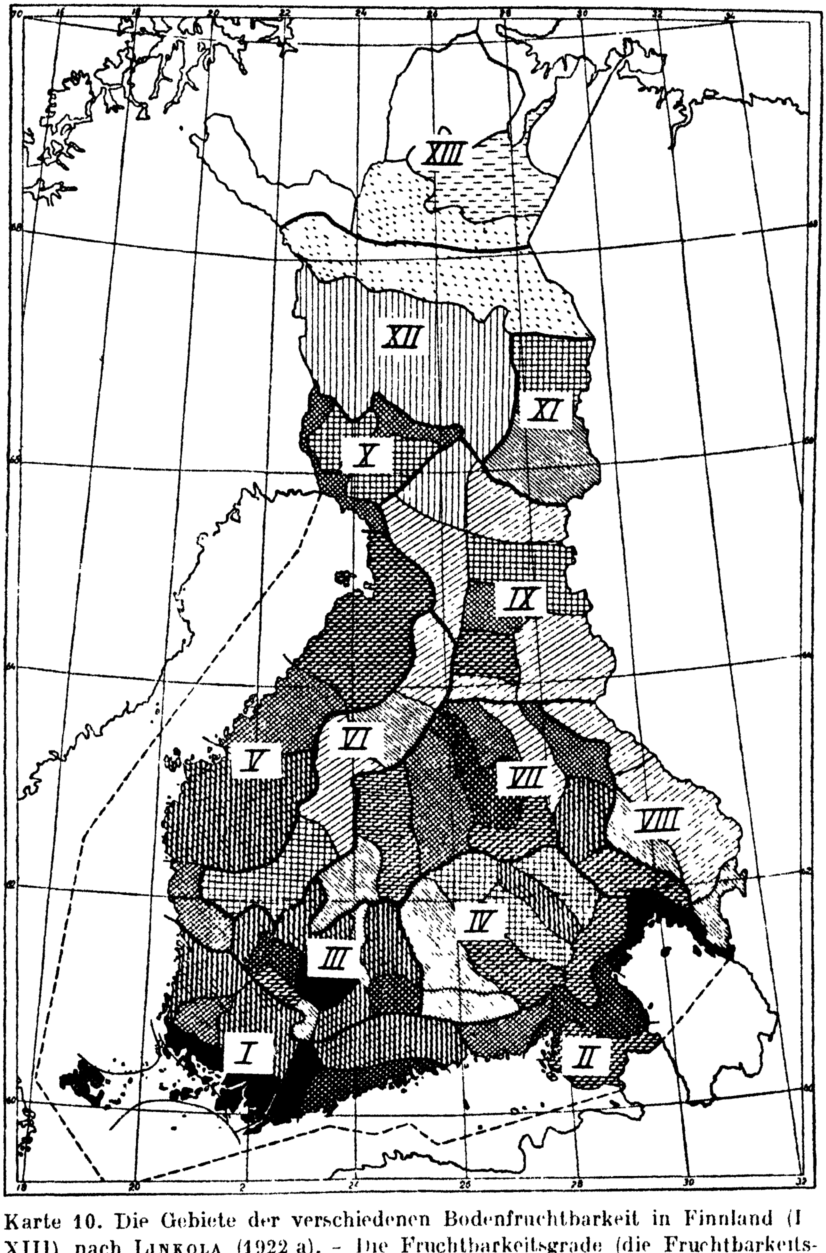
Auch die mikroklimatischen Faktoren spielen, wie man angenommen hat (KALELA 1938, p. 106 – 114), bei der Verbreitung der Vögel (wie auch bei derjenigen der Insekten; KROGERUS 1937, 1939) eine Rolle. Die abkühlende Wirkung der Vermoorung ist zweifellos merkbar und in bezug auf ihre Auswirkungen auf das Klima bei uns auch wissenschaftlich nachgewiesen worden (vgl. S. 88). Auch der Einfluss der Vermoorung auf die Verbreitung des nordlichen Elementes in der Vogelfauna ist bedeutend (siehe weiter unten und auch z.B. AUER 1916; LUMIALA 1943). Da die Wasserscheidengebiete des Suomenselkä und Maanselkä, wo also, wie oben gezeigt wurde, ein im Vergleich zum normalen kühleres Klima herrscht, sich durch besonders intensive Vermoorung auszeichnen, ist die Entscheidung der Frage, welcher Anteil der Vermoorung auf die im Verbreitungsbild der Vogelfauna festgestellte Eigentümlichkeit zukommt, schwierig. Anderseits erhebt sich durch die regionale Übereinstimmung der Gebiete der intensiveren Vermoorung und des kühleren Klimas unwillkürlich die Frage, ob nicht eben die Vermoorung jenen kühlen Klimacharakter verursache. Dann fiele ja die Einwirkung dieses mikroklimatischen Faktors in grossen Zügen zusammen mit der allgemeinen Klimawirkung. Jedenfalls erscheint sein bedeutender Anteil bei der Ausgestaltung der betreffenden Verbreitungskurven naturlich, wenn man berucksichtigt, dass die Vermoorung in den Verbreitungskeilen[1] grossenteils über 50 % ansteigt. Da die fraglichen Verbreitungskeile in Stromspaltungsgebieten gelegen sind, bedingt in ihnen naturgemäss schon die Hohenlage allein eine niedrigere Temperatur; wegen des geringen Hohenunterschiedes dürfte jedoch dieser Faktor nicht von grossen Einfluss sein (vgl. KALELA 1938, p. 254 – 258). Die grosse Bedeutung der Vermoorung dürfte durch die kräftige Ausbildung des südöstlichen Verbreitungskeiles im Vergleich zu den entsprechenden Ausbuchtungen der Isothermen zum Ausdruck gelangen, die wiederum vorzüglich mit der Verbreitung der Vermoorung harmonisieren. Auch dieser Umstand

[1] Ob sich im Maanselkä-Gebiet tatsächlich ein gegen Sudosten vorstossender Keil bildet, ist nicht nachgewiesen, weil Untersuchungen aus den östlicheren Gegenden (Sowjet-Karelien) fehlen; doch scheinen gewisse Anzeichen (vgl. bei *Numenius phaeopus* im II. Teil, desgleichen SOVERI 1942 [Nördlichkeitsprozent nur 6.0] und LEHTONEN 1943 a) darauf hinzudeuten.

spricht augenscheinlich für den getrennten Einfluss der mikroklimatischen Faktoren.

Inwiefern sich die Physiognomie der Moore (die Bedeutung der Geländephysiognomie als ein die Verbreitung regelnder Faktor ist in bezug auf unsere marine Vogelfauna von PALMGREN 1938, p. 265–266 hervorgehoben worden) an der Entstehung der besprochenen Verbreitungskeile beteiligt, ist ungewiss, immerhin möglich; man sollte jedoch annehmen, dass den Anbauflächen in dieser Hinsicht eine den Mooren entsprechende Einwirkung auf die Vögel zukäme (es sei z.B. auf das Übersiedeln von *Saxicola rubetra* und *Motacilla flava* von den Mooren auf Anbauflachen hingewiesen; in Sowjet-Karelien nistete auch *Numenius phaeopus* auf den Äckern eines verlassenen Dorfes). Demnach schiene die Einwirkung dieses Faktors bei der Entstehung der Nördlichkeitskeile geringfügig.

Als ein solcher »übriger Verbreitungsfaktor», von welchen oben die Rede gewesen ist, liesse sich noch die Fruchtbarkeit des Bodens ansprechen, auf deren Bedeutung sowohl für die Vegetation als mittelbar für die Vogelfauna auch früher schon hingewiesen worden ist (vgl. z.B. LUKKALA 1919, p. 26; LINKOLA 1922 a; CAJANDER 1934 a; wirkt die Unfruchtbarkeit auch bei fehlender Vermoorung zugunsten der Nordlichkeit, ist nicht nachweisbar). Diese ist abhängig nicht nur vom Klima, sondern auch von den chemischen und physikalischen Eigenschaften des Bodens. Die auf der Bodenbeschaffenheit beruhende karge Natur der Wasserscheidengebiete ist eine bekannte Tatsache (vgl. z.B. CAJANDER 1923), und die Verteilung der fruchtbaren und unfruchtbaren Böden ist, wie CAJANDER bemerkt, für die Verbreitung der Tiere und Pflanzen von grundlegender Bedeutung, ein Umstand, der auch in Verbindung mit dem Auftreten der Vögel in den verschiedenen Waldtypen und auch in den beiden Teilgebieten des Untersuchungsgebietes zum Ausdruck gelangte. LINKOLA (1922 a, p. 39), hat für Finnland eine Skala mit insgesamt 12 Fruchtbarkeitsgraden ausgearbeitet und auf Grund der letzteren das Land in verschiedene Fruchtbarkeitsgebiete eingeteilt (vgl. Karte 10). Diese Einteilung hat sich, wie eingangs hingewiesen worden ist, als geeignete Grundlage für die Behandlung sowohl rein pflanzengeographischer als praktisch-wirtschaftlicher Fragen erwiesen (CAJANDER 1923; ILVESSALO 1930; KUJALA 1936). Es erhebt sich die Frage, welches ist nun die Bedeutung der Bodenfruchtbarkeit für die Verbreitung der Vogelfauna? Oben (S. 49 ff.) wurde schon auf die ökologische Bedeutung der Bonität hingewiesen, indem die Quantität (Dichte) des Vogelbestandes von dem Üppigkeitsgrad des Biotops abhangig gefunden wurde. Aber die Sache lässt sich auch von einem weiteren Gesichtswinkel, d.h. vom zoogeographischen Standpunkt aus betrachten. Untersuchen wir, wie sich die neuen Linientaxierungen (1941–43; quadratweise vereinigt und unter Ausschluss Sowjet-Kareliens, weil sich die Fruchtbarkeitseinteilung LINKOLAS nicht bis dorthin erstreckt) – Resultate liegen von insgesamt 15 Quadraten vor – auf die Fruchtbarkeitsklassen verteilen, so erhalten wir folgende Übersicht (die angeführten Zahlen sind Mittelwerte der Einzeluntersuchungen, deren Anzahl in Klammern beigefügt ist).



Karte 10. Die Gebiete der verschiedenen Bodenfruchtbarkeit in Finnland (I XIII) nach LINKOLA (1922 a). - Die Fruchtbarkeitsgrade (die Fruchtbarkeitsklassen 1 – 12) sind durch verschiedene Schattierung gekennzeichnet (die fruchtbarsten Gebiete schwarz, die allerdurftigsten unschattiert).

Fruchtbarkeitsklasse		Vogeldichte
1.		238 (2)
2.		196 (5)
3.		184 (5)
4.		175 (9)
5.	155	127 (6)
6.		210 (3)
7.		142 (5)
8.		85 (10)

Es leuchtet ein, dass auch die Fruchtbarkeitsklassen in ihrem inneren Aufbau heterogen sind, indem verschieden fruchtbare Bodentypen miteinander abwechseln. Es ist daher natürlich, dass auch die Vogeldichte im Bereich ein und derselben Fruchtbarkeitsklasse variiert. In den Mittelwerten gleichen sich diese Ungleichmässigkeiten jedoch aus. Die Übersicht erweist, dass die Vogeldichte in grossen Zügen von den besseren Fruchtbarkeitsklassen nach den dürftigeren hin sinkt. Nur bei der fünften und sechsten Fruchtbarkeitsklasse wird die Regelmässigkeit gestört – offenbar als Folge des durch die Unzulänglichkeit des Materials bedingten Zufalls; vereinigt fügen sich die Werte der beiden Klassen (der gemeinsame Dichtewert lautet dann auf 155) gut in die Reihe ein[1]. Die Abnahme von einer Klasse zur anderen ist merkwürdig gleichmässig, mit Ausnahme des obersten und untersten Intervalls. Inwiefern diese Unregelmässigkeit eventuell dem von der Fruchtbarkeitseinteilung teilweise unabhängigen Holzartenfaktor zuzuschreiben ist (über den Einfluss der Holzart auf die Vogeldichte vgl. S. 50 und 52), kann nicht ermittelt werden. Die grosse Abhängigkeit der Vogelfauna von der Fruchtbarkeit des Bodens ist jedenfalls augenfällig.

Indem das NO-Gebiet zum überwiegenden Teil der 8. Fruchtbarkeitsklasse zufällt, versteht sich auch die eingangs erwähnte, geringe Vogeldichte dieses Teilgebietes (88). Der dem binnenfinnischen Seengebiet zufallende Teil des Untersuchungsgebietes ist durchgehends fruchtbarer und erklärt auch den im Vergleich zum NO-Gebiet doppelt so hohen Dichtewert (181). Die ungleichmässige Verbreitung der Bodenfruchtbarkeit (vgl. Karte 10) macht es auch verständlich, warum die Vogeldichte nicht gleichmässig von Südwesten nach Nordosten oder von Süden nach Norden sank (vgl. S. 43 u.a.), sondern auf der Höhe von Nord-Savo sogar eine Zunahme aufwies. Die mittlere Vogeldichte der auf die Fruchtbarkeitsprovinz Süd-Savo entfallenen Untersuchungspunkte des Untersuchungsgebietes beläuft sich auf 165, während sie in den entsprechenden Untersuchungspunkten der Fruchtbarkeitsprovinz Nord-Savo 186 beträgt; dieses Zahlenverhältnis steht in gutem Einklang mit den Fruchtbarkeitsverhältnissen der fraglichen Gebiete.

Betrachtet man die Fruchtbarkeitskarte bei LINKOLA (Karte 10), so erkennt man deutlich, wie sich die Wasserscheidengebiete des Suomenselkä und Maanselkä durch ihre kargere Natur von der Umgebung abheben, so dass auch hier eine Übereinstimmung mit dem oben (vgl. die Karten 8 und 9) geschilderten Verlauf der Isothermen vorhanden ist. In Nord-Savo gehen die Fruchtbarkeitsgrenzen und

[1] Der Untersuchungspunkt Juupajoki lag ganz an der Grenze zur 3. Fruchtbarkeitsklasse und überdies – wie auch der Untersuchungspunkt Haapamäki – inmitten einer dicht besiedelten Kulturgegend mit zahlreichen Gärten.

die Isothermen auseinander. Die von den genannten Wasserscheidengebieten gebildeten Verbreitungskeile dürften sich demnach als das Resultat einer Zusammenwirkung von klimatischen und edaphischen Faktoren (Fruchtbarkeit) ansprechen lassen. Bei Nord-Savo erscheint also diese Übereinstimmung gestört. Dies trat auch in der Zusammensetzung der Vogelfauna hervor, denn diese wurde in Nord-Savo durch eine bedeutende Nördlichkeit, gleichzeitig aber durch eine reiche Ausbildung geprägt, jene als das Wirkungsresultat der Klimafaktoren, diese als das des fruchtbaren Bodens.

IX. DIE IN DER ZUSAMMENSETZUNG DER VOGELFAUNA STATTGEFUNDENEN VERÄNDERUNGEN.

1. DIE VERÄNDERUNGEN IM GEGENSEITIGEN VERHÄLTNIS DER SÜDLICHEN UND NÖRDLICHEN ARTEN.

Die in der Vogelfauna unablässig sich vollziehenden periodischen und sonstigen Veränderungen und Schwankungen sind eine Tatsache, der in letzter Zeit auch bei uns viel Aufmerksamkeit zugewandt worden ist und die man, soweit es sich um Nordeuropa handelt, auf das junge geologische Alter dieses Gebietes, m.a.W. auf die Nähe der Eiszeit, doch auch auf Schwankungen der auch in heutiger Zeit auf Gedeihen und Verbreitung der Vögel einwirkenden Faktoren zurückgeführt hat. Als Vermittler zwischen der arktischen und hochborealen Fauna einerseits und dem südlichen Element anderseits reagiert die nordische Fauna offenbar ganz besonders empfindlich auf Veränderungen in den Faktorenkonstellationen (vgl. z.B. KALELA 1940, p. 42).

Ohne in diesem Zusammenhang auf die grossen Veränderungen einzugehen, die sich in der nordeuropäischen Vogelfauna seit der Eiszeit abgespielt haben, kann festgestellt werden, dass letztere auch bis in die letzten Zeiten hinein noch nicht eine als beständig anzusprechende Zusammensetzung erlangt hat. So haben z.B. KOLTHOFF (1907), JÄGERSKIÖLD (1919), EKMAN (1922) und LÖNNBERG (1924) in Schweden und KIVIRIKKO (1925, 1926–27), MERIKALLIO (1929), SIIVONEN & KALELA (1937), PALMGREN (1938), KALELA (1938 u.a.), PUTKONEN (1942) und SIIVONEN (1943 a–c) in Finnland eine in den letzten Jahrzehnten stattgefundene sowohl kräftige quantitative Zunahme als auch eine starke Erweiterung des Verbreitungsgebietes mehrerer mehr oder minder südlichen Arten nachgewiesen und die konstatierten Veränderungen zusammenfassend behandelt; in betreff einzelner Arten liegen einschlägige Beobachtungen nebst deren Bearbeitungen von mehreren anderen Forschern vor. Die grösste Aufmerksamkeit haben durch ihre augenfällige Vermehrung in unserem Lande insbesondere gewisse Wasservögel (z.B. *Nyroca ferina*, *Podiceps cristatus*, *Fulica atra*, *Larus minutus*, *L. ridibundus*) auf sich gelenkt, aber auch für viele Landvögel gilt dasselbe (*Carpo-*

dacus erythrinus, Emberiza aureola, Parus caeruleus, Phylloscopus sibilatrix, Ph. trochiloides, Acrocephalus scirpaceus, Turdus merula, Muscicapa parva, Strix aluco, Columba oenas). Gewisse Rückgangserscheinungen (*Oriolus oriolus*[1], *Carduelis cannabina, Crex crex, Coturnix coturnix*) haben – als überwiegende Minorität – nicht die Auffassung über die allgemeine Zunahme der südlichen Vogelarten zu erschüttern vermocht.

Anderseits hat sich in der Verbreitung der nördlichen Arten ein Rückgang feststellen lassen (SIIVONEN & KALELA op.c., p. 608; SIIVONEN 1943 a und b), wenngleich dieser nicht so augenfällig wahrnehmbar gewesen ist, wie die Zunahme der südlichen Arten[2]. Als solche Arten sind angeführt worden *Cracles infaustus, Numenius phaeopus, Colymbus stellatus* und *Lagopus lagopus*. Gewisse über die Verbreitung einiger nördlichen Arten gemachte entgegengesetzte Befunde (*Emberiza rustica* und *Phylloscopus borealis*; vgl. FINNILÄ 1913, 1914 a und b; MERIKALLIO 1913, 1921 b; PYNNÖNEN 1929, p. 9–10; SIIVONEN & KALELA op.c., p. 609) haben allerdings einigermassen dämpfend auf die erwähnte Auffassung bezuglich der nordlichen Arten eingewirkt.

Man hat auch unter unseren südlichen Arten neue Überwinterer bzw. Mengenzunahme älterer Überwinterer, ferner Erweiterungen der Überwinterungsgebiete nordwärts feststellen konnen (*Corvus cornix, Sturnus vulgaris, Fringilla coelebs, Chloris chloris, Motacilla alba, Anas platyrhynchos*, u.a.; siehe SIIVONEN & KALELA l.c.; TOIVARI & HYTÖNEN 1941; u.a.).

Auch im Untersuchungsgebiet können gewisse Schlussfolgerungen über d e Veränderungen der Zahlenverhältnisse mehrerer Arten gezogen werden, und zwar durch einen Vergleich der Ergebnisse des Jahres 1942 mit den Resultaten älterer Untersuchungen. Wenn dieser Vergleich im folgenden unternommen wird, so geschieht es unter ausdrücklichem Hinweis auf die Unbestimmtheit der alteren Reichlichkeitsbezeichnungen, desgleichen auf die kurzperiodischen Schwankungen von Verbreitung und Quantitat, die Fehlschlüsse wohl ermoglichen können.

Trotz allem scheint es, wie wenn wenigstens folgende Arten neuerdings, d.h. seit v. WRIGHTS (1857) und WARÉNS (1878) Zeiten im Untersuchungsgebiet entweder zu- oder abgenommen hatten, wenngleich sichere quantitative Grundlagen fur diese Annahme fehlen. Ein dem Namen vorangesetztes +-Zeichen im Verzeichnis bedeutet, dass die spateren, ganz Sudfinnland umfassenden und sich uber die Zeitspanne 1910–43 erstreckenden Untersuchungen uber die Verbreitung des sudlichen und nordlichen Elementes in bezug auf die betreffende Art zum einschlagigen Ergebnis gefuhrt haben, ein –-Zeichen wiederum, dass das Ergebnis ein entgegengesetztes ist. Die in hochstens zwei Quadraten oder sonstwie sehr sparlich (zu weniger als 0.1 % von der Menge der sudlichen und nördlichen Arten) angetroffenen Arten sind dabei ausser Rechnung gelassen worden.

---

[1] Nach KIVIRIKKO (1925, 1926–27) gehort der Pirol zu denjenigen Arten, die in letzter Zeit zugenommen haben.

[2] SIIVONEN (1943 b) hat nachgewiesen, dass der Anteil der Reprasentanten des arktischen sowie des sibirischen Faunentyps in unserem Artenverzeichnis der Vögel neuerdings (vom vorigen Jahrhundert bis heute) abgenommen und derjenige der zum europäischen Faunentyp gehorenden Arten zugenommen hat.

Zugenommene	Abgenommene
Sturnus vulgaris	*Corvus corax*
+*Carpodacus erythrinus*	*Oriolus oriolus*
+*Fringilla coelebs*	+*Fringilla montifringilla*
+*Emberiza hortulana*	+*Turdus musicus*
– *E. rustica*	+*Erithacus rubecula*
+*Phylloscopus trochiloides*	*Delichon urbica* ?
Ph. borealis	*Apus apus*
+*Ph. sibilatrix*	+*Picoides tridactylus*
+*Numenius arquata*	*Dryocopus martius*
Columba oenas ?	*Pandion haliaetus* [1]
	+*Tringa glareola*
	– *Tr. nebularia*
	Numenius phaeopus
	Die Hühnervögel

Ausserdem kann als wahrscheinlich angenommen werden, dass die meisten Arten des Kulturbereichs in dem Masse an Reichlichkeit zugenommen haben, wie sich die menschliche Besiedlung erweitert hat und immer neue Gebiete dem Kultureinfluss zugeführt worden sind, während andere Arten eine entsprechende Einbusse erlitten haben.

Alle obigen Schlüsse bezüglich sowohl der quantitativen als regionalen Veränderungen der Vogelfauna gründen sich indessen auch im besten Falle auf – vielleicht eine längere Spanne von Jahren umfassende – Beobachtungen einzelner Forscher, oft jedoch nur auf Vergleiche zwischen neueren und älteren, mehr oder minder subjektiven Reichlichkeitsschätzungen und Verbreitungsangaben verschiedener Forscher oder selbst auf einen gegenseitigen Vergleich der Menge auf eine bestimmte Art bezüglicher, veröffentlichter Beobachtungen aus älterer und neuerer Zeit. Unzweifelhaft können in gewissen Fällen auch auf derart schwacher quantitativer Grundlage Veränderungen in der Vogelfauna nachgewiesen werden, anderseits ist aber zu bemerken, dass man zumal in den zwei letztgenannten Fällen leicht zu Fehlschlüssen kommen kann, denn die allgemein gebrauchten Reichlichkeitsbezeichnungen sind, wie im vorhergehenden des öfteren hervorgehoben worden ist, wenigstens in älteren Zeiten sehr subjektiv gewesen, und die verschiedene Zahl der veröffentlichten Beobachtungen kann sich von anderen Ursachen als von einer tatsächlichen Quantitätsveränderung der Art (z.B. von Unterschieden in der Forschungsintensität) hergeleitet haben. Auf jeden Fall fehlt den erwähnten Vergleichen der exakt quantitative Grund. Überdies betreffen die Beobachtungen eine ziemlich beschränkte Anzahl von Arten, und auch unter diesen handelt es sich meistens um Neuankömmlinge der Fauna oder um sonst selten auftretende Arten. Man kann sich daher mit gutem Grunde fragen: betrifft die beobachtete oder vermutete »Versüdlichung» unserer Vogelfauna auch die gemeinen Arten und handelt es sich bei dieser Versüdlichung um eine wirklich allgemeine, sich auch auf unseren Brutvogelbestand erstreckende Erscheinung? Die Entscheidung dieser Frage erfordert indessen einen sichereren

[1] Ebenso wahrscheinlich die meisten Raubvögel, wenigstens die grossen.

Grund, als wie ihn mehr oder minder subjektive Beobachtungen darzubieten vermögen.

Nun stehen uns jedoch glücklicherweise einige Möglichkeiten zur Verfügung, sicherere Vergleiche auf quantitativer Grundlage auszuführen. Ein solcher Vergleich ermöglicht sich zwischen den Reichlichkeitsverhaltnissen von *Fringilla coelebs* und *Fr. montifringilla* in Sotkamo und Kuhmoniemi auf Grund der Untersuchungen von LUMIALA (1938) aus dem Jahre 1937 und von mir aus dem Jahre 1942 (siehe im II. Teil). Trotz der kurzen Zeitspanne von 5 Jahren kann eine deutliche Zunahme des südlichen Buchfinken und Abnahme des nördlichen Bergfinken festgestellt werden, und dazu noch so, dass die Veranderungen einander im Betrag so gut wie völlig decken, die gemeinsame Population der beiden Arten also nahezu die gleiche geblieben ist. In Anbetracht der kurzen Zeitspanne ist die festgestellte Veränderung als sehr bedeutend zu betrachten und zweitens handelt es sich ja lediglich um einen Einzelfall; man kann sich daher mit gutem Grunde fragen, ob die Erscheinung hier auch allgemeinere Tragweite besass, m.a.W., erstreckte sich der Rückgang auch auf andere nördliche Arten und die Zunahme entsprechend auf andere südliche Vogel der Gegend? LUMIALA hatte seine Linie am 7. VI. 1937 um 18.45 – 19.55 Uhr in Naatäniemi beim Dorf Vieksinkylä in Kuhmoniemi auf 5 km langer Strecke längs einem durch Fichten- und Kiefernwald und teilweise durch Moor laufenden Waldpfad abgeschritten. Der Ort befindet sich ungefähr halbwegs zwischen meinen Untersuchungspunkten in Kuhmoniemi und Sotkamo (jedoch innerhalb des Kuhmoniemi-Quadrates), weshalb ein gemeinsamer Vergleich mit den beiden Untersuchungspunkten am angebrachtesten erscheint; so ergibt sich ein reichlicheres und dadurch auch verlässlicheres Vergleichsmaterial. Nur die südlichen und nordlichen Arten kommen in Betracht, und zwar auf dem Horstreifen, weil das vom Grundstreifen dargebotene Material zu gering ist, um eine genügend sichere Ausschaltung des Zufalls zu gewähren. Die angeführten Werte sind Paaranzahlen[1].

	MERIKALLIO Sotkamo 1942	LUMIALA Vieksinkyla 1937	MERIKALLIO Kuhmoniemi 1942
Nordliche Arten:			
Cractes infaustus	2	–	1
Carduelis flammea	1	–	1
Pinicola enucleator	1	–	–
Fringilla montifringilla	2	5	2
Emberiza rustica	1	–	5
Turdus musicus	–	1	4
Tringa nebularia	2	1	2
Numenius phaeopus	2	–	–
Insgesamt	11	7	14

[1] Obwohl LUMIALA die Resultate seiner Beobachtungen als Individuenzahlen angibt, kann mit gutem Grunde angenommen werden, dass die Zahlen wohl eher Paaren entsprechen. Vom Standpunkt der Gultigkeit des Vergleiches durfte dies indessen belanglos sein.

Südliche Arten:

Carduelis spinus	5	1	4
Fringilla coelebs	13	3	10
Emberiza hortulana	–	–	1
Parus major	1	–	–
P. cristatus	8	–	–
Regulus regulus	1	–	–
Muscicapa striata	2	3	2
M. hypoleuca	–	2	–
Phylloscopus collybita	4	–	–
Sylvia borin	–	–	2
S. curruca	–	–	3
Turdus viscivorus	1	–	–
Erithacus rubecula	–	1	–
Dryobates major	1	–	1
Tringa ochropus	–	1	–
Insgesamt	36	11	23
NS-Verhältnis	23.4	38.9	37.8

Für Vieksinkylä ergibt sich also ein etwas höheres Nördlichkeitsprozent als für meinen Untersuchungspunkt Kuhmoniemi, während der Unterschied in Vergleich zu Sotkamo schon ein ansehnlicher ist. Auch in Form eines Mittelwertes ergeben die Resultate des Jahres 1942 einen deutlich niedrigeren Nördlichkeitswert (30.6 gegen 38.9). Man stellt also fest, dass in Vieksinkylä im Jahre 1937 eine bedeutend nördlichere Vogelfauna herrschte als in den umgebenden Gegenden im Jahre 1942.

Auch in ihrer Gesamtheit fussen jedoch die obigen Befunde aus Kuhmoniemi und Sotkamo auf ein dermassen beschränktes Vergleichsmaterial, dass es gewagt sein würde, weittragendere Schlüsse bezüglich der in jüngster Zeit vor sich gegangenen Versüdlichung unserer Vogelfauna auf sie zu begründen, zumal da man sich ja denken kann, dass der erwähnte Unterschied lediglich durch die Biotopverhältnisse bedingt ist. Namentlich fehlen bei LUMIALA jegliche Angaben über den Anteil der Moore auf seiner Taxierungslinie, eines Faktors, dem ja vorhin (S. 87) eine grosse Bedeutung als Förderer insbesondere der Nördlichkeit zugesprochen wurde. Nach dem Anteil der moorbewohnenden Arten (*Emberiza rustica, Tringa nebularia, Tr. ochropus, Numenius phaeopus*) in LUMIALAS Statistik sowie danach zu schliessen, dass seine Linie einem Pfade folgte (diese suchen sich ja meistens um die Moore herum), scheint es, wie wenn LUMIALAS Linie eher zum überwiegenden Teil Vegetationstypen festen Bodens repräsentierte. Der hohe Nördlichkeitswert wäre unter solchen Umständen nur noch als um so bemerkenswerter zu betrachten. Jedenfalls liegt m.E. der Grund vor, die obige Schlussfolgerung bezüglich der Versüdlichung der Vogelfauna in Sotkamo und Kuhmoniemi noch an Hand einiger, allerdings ausserhalb des Untersuchungsgebietes, doch dicht an dessen Grenze ausgeführter quantitativer Untersuchungen zu

Tabelle 20. Die Ergebnisse der in den Jahren 1919 und 1943 in Ilomantsi und Suojärvi östlich vom Untersuchungsgebiet durchgeführten Linientaxierungen der Vogelfauna. – Nähere Erklarungen im Text.

	1919				1943				Zu-(+) bzw. abgenommen (–)
	Paaranzahl			NS-Verhaltnis	Paaranzahl			NS-Verhaltnis	
	A	B	Zus.		A	B	Zus.		
Nordliche Arten:									
Cractes infaustus	1	2	3	2.7	–	–	–	–	-
Carduelis flammea	3	1	4	3.6	–	–	–	–	–
Fringilla montifringilla	1	2	3	2.7	1	1	2	2.6	–
Emberiza rustica	3	7	10	8.9	1	1	2	2.6	–
Anthus pratensis	–	1	1	0.9	–	–	–	–	–
Motacilla flava thunbergi	–	–	–	+	–	–	–	–	(–)
Parus cinctus	2	2	4	3.6	–	–	–	–	–
Lanius excubitor	–	–	–	+	–	–	–	–	(–)
Turdus musicus	1	1	2	1.8	–	–	–	–	–
Bombycilla garrulus	1	–	1	0.9	–	–	–	–	–
Falco columbarius	1	–	1	0.9	–	–	–	–	–
Tringa nebularia	1	–	1	0.9	3	2	5	6.6	+
Tr. glareola	2	1	3	2.7	1	-	1	1.3	–
Insges.	16	17	33	29.6	6	4	10	13.1	
Sudliche Arten:									
Carduelis spinus	1	4	5	4.5	6	4	10	13.2	+
Fringilla coelebs	15	14	29	25.9	12	21	33	43.4	+
Passer montanus	–	–	–	+	–	–	–	–	(–)
Parus cristatus	5	5	10	8.9	2	2	4	5.3	–
Regulus regulus	–	–	–	–	2	–	–	2.6	+
Lanius collurio	–	–	–	+	–	–	–	–	(–)
Muscicapa striata	7	8	15	13.4	3	–	3	3.9	–
M. hypoleuca	–	–	–	–	6	4	10	13.2	+
Phylloscopus collybita	2	5	7	6.3	–	1	1	1.3	–
Buteo buteo	1	–	1	0.9	–	–	–	–	–
Sylvia borin	5	4	9	8.0		–	–	–	–
Turdus viscivorus	–	1	1	0.9	1	2	3	3.9	+
Dryobates major		2	2	1.8	–	–	-	-	–
Insges.	36	43	79	71.2	32	34	66	86.8	
NS-Verhaltnis	30.8	28.3	29.5		15.8	10.5	13.2		

sichern. Das beste Vergleichsmaterial dürften in dieser Hinsicht die vom Verfasser in den Jahren 1919 und 1943 in Suojärvi und Ilomantsi durchgeführten Linientaxierungen darbieten, deren Ergebnisse um so übereinstimmender und zuverlässiger sein müssten, als ja die Untersuchungen an genau dem gleichen Ort (die Taxierungslinien waren allerdings in den beiden Jahren nur teilweise identisch) und von ein und derselben Person durchgeführt worden sind. Von den Linien des Jahres 1919 lag die eine,

die am 22. VII. abgeschrittene A-Linie zwischen Liusvaara in Ilomantsi und dem See Kondiejärvi in Suojärvi, wo sie den Lauf des kleinen Kondie-Flusses begleitete, und die andere, die am 24. VII. einem Waldpfad entlang abgeschrittene B-Linie, zwischen Liusvaara und dem kleinen See Saarijärvi in Ilomantsi. Die Untersuchungen des Jahres 1943 bestanden aus ähnlichen Quadratlinientaxierungen wie im eigentlichen Untersuchungsgebiet; die eine (B) wurde am 8. VI. an dem obenerwähnten Wege Saarijärvi – Liusvaara, die andere (A) am 9. VI. am Kondie-Fluss auf der Suojärvi-Seite ausgeführt, doch so, dass eine Ecke des Linienquadrats auf das Gebiet von Ilomantsi übergriff. Tab. 20 zeigt die Ergebnisse dieser Untersuchungen. Nur die südlichen und nördlichen Arten sind berücksichtigt. Ein + in der Spalte »NS-Verhältnis» bedeutet, dass die betreffende Art ausserhalb der eigentlichen Versuchszeit in der nächsten Umgebung der Taxierungslinie angetroffen wurde.

Bei einem Blick auf die Tabelle wird die Aufmerksamkeit auf die grosse Übereinstimmung zwischen den beiden Taxierungen des Jahres 1919 gelenkt, ein Umstand, der mit grosser Schärfe für die Zuverlässigkeit der betreffenden Resultate spricht. Auch die Ergebnisse des Jahres 1943 zeigen unter sich eine befriedigende Übereinstimmung. Weiter ersieht man, dass das NS-Verhältnis in beiden Jahren am westlichen Untersuchungsort (B) niedriger als am östlicheren (A) lag, wie auf Grund der allgemeinen Verbreitung der nördlichen Arten auch zu erwarten ist. Auch geht aus der Tabelle hervor, dass das NS-Verhältnis am Kondie-Fluss vom Jahr 1919 zum Jahr 1943 von 30.8 auf 15.8 und am Wege Liusvaara – Saarijärvi von 28.3 auf 10.5 oder, wenn man beide vereinigt, von 29.5 auf 13.2 herabgesunken war. Der Rückgang ist also sehr beträchtlich.

In betreff der einzelnen Arten gestaltet sich der Vergleich weniger exakt, denn in bezug auf mehrere von ihnen ist das Material allzu knapp, und auch die Biotope entsprechen nicht völlig einander. Es kann jedoch festgestellt werden, dass von den 11 auf dem Horstreifen angetroffenen nördlichen Arten nur eine (*Tringa nebularia*) im Jahre 1943 zahlreicher als im Jahre 1919 angetroffen wurde. Da die Linie des Jahres 1943 zu einem grosseren Teil als die des Jahres 1919 durch Moore lief (der Prozentanteil des wüchsigen Bruchmoors, wüchsigen Reisermoors, offenen Reisermoors und des Weissmoors belief sich im Jahre 1943 bei A auf 63.8 und bei B auf 71.1; fur das Jahr 1919 stehen entsprechende exakte Werte nicht zur Verfügung, jedenfalls war aber die Vermoorung zumal bei B, wo die Linie grossenteils durch Heidewald lief, bedeutend schwächer), braucht das Ergebnis nicht zu bedeuten, dass die Art im Jahre 1943 wirklich so viel zahlreicher aufgetreten wäre. Indem oben (S. 86) die besondere Vorliebe der nördlichen Arten für Moorstandorte konstatiert wurde, gewinnen die hohen Nordlichkeitswerte des Jahres 1919 um so mehr an Bedeutung.

Nicht ebenso einstimmig und einwandfrei treten uns dagegen die im allgemeinen als eine Zunahme zum Ausdruck gelangenden Veränderungen im Bestand der südlichen Arten entgegen. Nur in bezug auf *Fringilla coelebs*, *Regulus*

regulus, Muscicapa hypoleuca und *Turdus viscivorus* liegen die Verhältnisse klar im Tage. Ist dieses ungleichmässige Ergebnis allein den Biotopfaktoren zuzuschreiben oder ist die Zunahme des südlichen Elementes faktisch ungleichmässig gewesen, mag dahingestellt bleiben.

Auf einen Umstand verdient jedoch in diesem Zusammenhang hingewiesen zu werden. Die Untersuchungen des Jahres 1943 wurden am 8. und 9. Juni ausgeführt. Im genannten Jahre trafen *Sylvia borin* und *Muscicapa striata* auf ihrem Zuge bedeutend später als in Normaljahren im Lande ein. So erreichte nach mündlicher Mitteilung von Professor Dr. P. Palmgren der erste Fliegenfänger den Schärenhof von Helsinki erst ungefahr am 5.–6. VI., und dasselbe war der Fall auch bezüglich der Gartengrasmücke. Nach Verfassers Beobachtungen wurde der erste Fliegenfänger in Kerava am 28. V. konstatiert. Die zwei folgenden Fliegenfängerbeobachtungen ergaben sich dann am 30. V. in Riihimaki und Kouvola bei der Eisenbahnfahrt ostwarts zum desjährigen Untersuchungsgebiet. Allem Anschein nach war der Zug der Art in den erwähnten Tagen gerade im Beginnen. In den folgenden Tagen wurde die Art täglich auf der Strecke Suistamo – Suojärvi – Korpiselkä – Ilomantsi – Porajärvi angetroffen. Die Gartengrasmucke war noch am 30. V. nicht in Kerava angelangt; die erste wurde am 31. V. in Suistamo und die folgenden danach fast täglich nach Massgabe geeigneter Biotope angetroffen. Es sei noch erwähnt, dass beide Arten noch vor Ablauf des Monats Mai nicht den mittleren Lauf des Swir erreicht hatten (Klockars 1944, p. 121). Es ist demnach möglich, dass an den Tagen der Untersuchung noch nicht alle Fliegenfanger und Grasmücken in den betreffenden Untersuchungsorten eingetroffen waren, wodurch also die konstatierte Abnahme dieser Arten im Vergleich zu 1919 eine Erklärung fände. Verhält es sich so, so ist die Versudlichung in Wirklichkeit nur noch grösser.

Um weiteren Aufschluss zu gewinnen, vereinigen wir sämtliche Resultate (auch die anderen, als die in Tab. 20 erwähnten) aus den Quadraten E 14, F 11 und F 14 (siehe Karte 1, S. 6), die mir aus den Jahren 1919 und 1943 zur Verfügung stehen. Die betreffenden Untersuchungen sind allerdings nicht durchgehends nach der gleichen Methode ausgeführt worden, auch entsprechen die Biotopverhältnisse nicht gleichmässig einander. Die Untersuchungen des Jahres 1919 bestanden z.T. in Linientaxierungen, z.T. waren es Probeflächenaufnahmen des Vogelbestandes. Von den ersteren sind hier die Ergebnisse des Hörstreifens berücksichtigt worden, weil sie ein reicheres Material darbieten, und dasselbe gilt für die Untersuchungen des Jahres 1943 in ihrer Gänze. Im Jahre 1919 war ein bedeutender Teil der Probeflächen (74.3 ha oder 5.5 % vom Gesamtareal, dieses so berechnet, dass zum Flächeninhalt der Probeflächen das Hrs-Areal, ermittelt durch Multiplikation des Grs-Areals mit dem allgemeinen Wahrnehmbarkeitskoeffizienten der Kleinvögel 4.7, addiert wurde) auf Kulturboden angelegt, während bei den Untersuchungen des Jahres 1943 auf die Taxierungslinien in den genannten Quadraten insgesamt nur 372 lfd.m oder 1.6 % Anbauflächen entfielen. Die Moore (wüchsige Bruch- und Reisermoore, offene Reisermoore, Weissmoore) waren dagegen bei den Untersuchungen des Jahres 1943 mit 43.9 % repräsentiert, während der entsprechende Wert im Jahre 1919 bedeutend geringer war (genaue Werte stehen nicht zur Verfügung;

Tabelle 21. Die Ergebnisse der in den Jahren 1919 und 1943 in den Quadraten E14, F13 und F14 (siehe Karte 1, S. 6) durchgeführten Linientaxierungen und Probeflächenaufnahmen des Vogelbestandes.

	1919					1943					Zu- (+) bzw. abgenommen (–)
	E 14	F 13	F 14	Zus.	NS-Verhältnis	E 14	F 13	F 14	Zus.	NS-Verhältnis	
Nördliche Arten:											
Cractes infaustus	–	2	3	5	1.3	–	–	–	–	–	–
Carduelis flammea ..	2	1	7	10	2.6	–		–	–	–	–
Fringilla montifringilla	3	2	21	26	6.8	–	–	2	2	0.5	–
Emberiza rustica ...	2	11	20	33	8.6	1	3	10	14	3.7	–
Anthus pratensis	–	1	3	4	1.0	2	–	–	2	0.5	–
Motacilla fl. thunbergi .	1	–	3	4	1.0	1	2	4	7	1.8	+
Parus cinctus	–	2	10	12	3.1	–	–	–	–	–	–
Lanius excubitor ...	–	–	1	1	0.3	–	–	–	–	–	–
Turdus musicus ..	2	1	5	8	2.1	8	–	1	9	2.4	+
Bombycilla garrulus .	–	–	1	1	0.3	–	–	–	–	–	–
Picoides tridactylus .	–	1		1	0.3	–	–	–	–		
Falco columbarius ...	–	–	1	1	0.3					–	
Numenius phaeopus .	–		–	–	–	1	–		1	0.3	+
Tringa nebularia			2	2	0.5	3	2	10	15	3.9	+
Tr. glareola	–	1	4	5	1.3	2	–	3	5	1.3	+
Insges.	10	22	81	113	29.6	18	7	30	55	14.4	–
Südliche Arten											
Carduelis spinus .	5	5	10	20	5.2	10	7	16	33	8.7	+
Carpodacus erythrinus .		–	–		–	1	1		2	0.5	+
Passer montanus	1	–	2	3	0.8	–		–	–		–
Fringilla coelebs	10	17	53	80	20.9	56	34	60	150	39.4	+
Parus major	1	–	–	1	0.3	–	–	–	–	–	–
P. cristatus	3	9	26	38	9.9	3	2	9	14	3.7	–
Regulus regulus		1	–	1	0.3	1	3	3	7	1.8	+
Lanius collurio	–	–	1	1	0.3	–		–			–
Muscicapa striata ...	2	14	29	45	11.8	3	9	10	22	5.8	–
M. hypoleuca	–		–	–	–	7	9	13	29	7.6	+
Phylloscopus sibilatrix	–	–	–	–	–	–	1	–	1	0.3	–
Ph. collybita	3	6	24	33	8.6	4	10	9	23	6.0	–
Ph. trochiloides	–	–	–	–			1	–	1	0.3	+
Sylvia borin	7	4	17	28	7.3	2	4	5	11	2.9	–
S. communis	5		–	5	1.3	–	–	–	–	–	–
S. curruca	1	–	–	1	0.3	1	1	–	2	0.5	+
Turdus viscivorus	–	3	4	7	1.8	1	7	4	12	3.1	+
Erithacus rubecula ..	–	1	–	1	0.3	1	1		2	0.5	+
Dryobates major ...	–	2	2	4	1.0	2	1	2	5	1.1	+
Iynx torquilla	–	–	–	–		1			1	0.3	+
Buteo buteo	–	–	1	1	0.3	1	1	–	2	0.5	+
Columba palumbus ..	–	–	–	–	–	3	–	–	3	0.8	+
Tringa ochropus	–	–	–	–	–	1	1	2	4	1.0	+
Numenius arquatus ..	–	–		–	–	2	–	–	2	0.5	+
Insges.	38	62	169	269	70.4	100	93	133	326	85.6	+
Nördliche und südliche zusammen	48	84	250	382		118	100	163	381		

bei Ausschluss der Kondiejoki-Linie sind es 19.6 %)[1]. Der Rest fällt in beiden Fällen verschiedenartigen Waldböden zu. Trotzdem also Untersuchungsmethoden und Biotopverhältnisse, so auch die Jahreszeit, in beiden Jahren teilweise verschieden waren, ermöglicht sich m.E. ein Vergleich zwischen den beiden genannten Jahren unter Beachtung des oben über das Biotopverhalten der nördlichen und südlichen Arten Gesagten. Wir erhalten dann die Tabelle 21, die die beobachteten Paaranzahlen in den drei betreffenden Quadraten sowie das NS-Verhältnis sowohl der einzelnen Arten als der nördlichen und südlichen zusammen enthält.

Ein Blick auf die Tabelle zeigt uns, dass die Gesamtzahl der beobachteten Paare in beiden Jahren fast genau dieselbe (382 i.J. 1919 gegen 381 i.J. 1943) und zusammen mehr als fünfmal so gross wie bei dem obigen Vergleich der Liusvaara – Saarijärvi- und der Kondiejoki-Linie ist. Das Material kann als ausschlagfähig, wenn nicht in bezug auf alle einzelnen Arten, so doch (selbstverständlich unter Berücksichtigung der Biotopverhältnisse) auf die reichlichsten und besonders auf den Vogelbestand in seiner Gesamtheit angesprochen werden.

Untersuchen wir das gegenseitige Mengenverhältnis der nördlichen und südlichen Arten, so stellt es sich heraus, dass der Anteil der nördlichen Arten im Jahre 1919 ganz gewaltig, um ganze 106 % hoher als im Jahre 1943 (113 gegen 55 Paare) lag. Umgekehrt waren die südlichen Arten im Jahre 1943 bedeutend, d.h. um 22 % reichlicher (326 gegen 269 Paare) als im Jahre 1919 vertreten. Beachtung verdient der Umstand, dass es sich dabei um fast genau die gleichen Paaranzahlen handelt, indem die Abnahme des nördlichen Elementes 58 und die Zunahme des südlichen 57 Paare beträgt, während die Zahl der Indifferenten praktisch keine Veranderung aufweist. Es scheint also, wie wenn die südlichen Arten automatisch an die Stelle der weichenden nördlichen träten. Der Nördlichkeitswert ist – allerdings ungleichmässig – in sämtlichen Quadraten gesunken.

Der erweiterte Vergleich stützt also die Resultate der zuerst angeführten, auf engerer Basis durchgeführten, aber in bezug auf Ort und Biotopverhältnisse einander besser entsprechenden Untersuchungen, indem die nördlichen Arten auch hier eine beträchtliche, wenngleich nicht ganz so grosse Abnahme wie im vorhergehenden Vergleich (106 gegen 123 %) und die südlichen Arten eine ebenfalls merkliche, annähernd ebenso grosse Zunahme (23 gegen 22 %) erkennen

[1] Der Flacheninhalt in obiger Weise berechnet. – Der Unterschied in den Mooranteilen war indessen, wo es sich um den Horstreifen handelt, in Wirklichkeit nicht so gross, denn der Horstreifen umfasste de facto mehr Moore als der Grundstreifen, weil die Grundlinie einem Pfade folgte, der naturgemass der Möglichkeit nach den Mooren auszuweichen versuchte, wahrend der Horstreifen sich weit öfter bis an Moorgelande hinan erstreckte.

lassen. Für die ganze Zeitspanne von 24 Jahren berechnet, ergibt sich also eine jährliche mittlere Abnahme des NS-Verhältnisses um 0.6 (die einzelnen Jahreswerte können natürlich variieren). Die vorhandenen Biotopunterschiede dürften kaum imstande sein, auf die allgemeine Richtung der obigen Schlussfolgerungen einzuwirken, eher ist die Differenz der nördlichen und südlichen Arten in Wirklichkeit noch grösser, waren doch die Moorböden in den Untersuchungspunkten des Jahres 1943 reichlicher als im Jahre 1919 vertreten.

In betreff der einzelnen Arten ist bei der Beurteilung der Ergebnisse grössere Vorsicht geboten, weil, wie schon öfters hervorgehoben, die Biotopverhältnisse bei den Untersuchungen der beiden Jahre nicht völlig einander entsprechen. Der Rückgang hat alle nördlichen Arten mit Ausnahme der Bewohner offener Biotope und *Turdus musicus* betroffen, deren Prozentanteil gestiegen ist (bei *Tringa glareola* keine Veränderung). Dies braucht indessen nicht zu bedeuten, dass die Zahl der das offene Gelände bevorzugenden Arten auch faktisch zugenommen hätte, denn der zusammengerechnete Anteil der offenen Moore und Anbauflächen (*Motacilla flava thunbergi*!) war im Jahre 1943 grösser (30.5 %, im Jahre 1919 unter Ausschluss der Kondiejoki-Linie 12.5 %; der Fläheninhalt der Linienprobe wie oben berechnet). Die nördlichen Waldvögel, *Turdus musicus* ausgenommen, waren durchgehends zurückgegangen. Der schroffe Fall der gemeinsten Art, *Fringilla montifringilla*, von 26 auf nur 2 Paare ist überwältigend. Besondere Beachtung verdient der Umstand, dass sämtliche nördlichen Standvögel (*Cractes infaustus, Parus cinctus, Picoides tridactylus*) gänzlich verschwunden waren (im Jahre 1919 wurden zusammengerechnet noch 18 Paare beobachtet) sowie dass auch *Emberiza rustica*, die ja bei uns als eine gegenwärtig im Vordringen begriffene Art gilt, zurückgegangen war (14 gegen 33 Paare). Die Artenzahl der nördlichen Vögel weist eine Abnahme von 14 auf 8, also fast bis auf die Hälfte auf.

Von den südlichen Arten hatten genau zwei Drittel zu-, die übrigen abgenommen. Von den letzteren waren mehr als die Hälfte kulturstete oder kulturholde Arten (*Passer montanus, Parus major, Lanius collurio, Sylvia borin* [1], *S. communis*); ihr Rückgang dürfte daher ohne Zweifel, wenigstens der Hauptsache nach, auf den Biotopfaktor zurückzuführen sein. Die Abnahme der drei übrigen Arten (*Parus cristatus, Muscicapa striata* [1], *Phylloscopus collybita*) ist dagegen schwieriger zu erklären. Es scheint, wie wenn sie jedenfalls nicht durch die Biotopfaktoren bedingt wäre.

Unter den zugenommenen Arten verdient der Anstieg der dominierenden Art, des Buchfinken, von 80 auf 150 Paare, also fast die doppelte Zahl, Beachtung. Eine noch grössere Zunahme lassen *Regulus regulus* und zumal *Muscicapa hypo-*

[1] Vgl. was oben, S. 110, uber den späten Zug der Gartengrasmücke und des Grauen Fliegenfängers im Frühjahr 1943 gesagt wurde.

leuca erkennen [1]. Dass sich unter den zugenommenen Arten drei solche (*Carpodacus erythrinus, Phylloscopus sibilatrix* und *Ph. trochiloides*) befinden, die nach geltender Auffassung gegenwärtig im Vordringen begriffen sind, mag dagegen nicht wundernehmen. Die Artenzahl der südlichen Vögel belief sich im Jahre 1919 auf 16 und im Jahre 1943 auf 20.

Oben ist gezeigt worden, dass der Vogelbestand sowohl im Untersuchungsgebiet (Sotkamo, Kuhmoniemi) als östlich desselben (Ilomantsi, Porajärvi, Suojärvi) Veränderungen unterworfen gewesen ist, indem die Reichlichkeit der nördlichen Arten, als Ganzes betrachtet, ab- und die der südlichen zugenommen hat. Dieses Ergebnis scheint auf jeden Fall nicht darauf zu beruhen, dass sich das Jahr 1919 etwa durch eine ausnahmsweise hohe »Nördlichkeit» ausgezeichnet hätte, denn vergleicht man die Ergebnisse des Jahres 1943 mit den Resultaten der von SCHULMAN (1882) im Jahre 1880 nach Grenzkarelien annähernd in dieselben Gegenden unternommenen ornithologischen Forschungsreise, so gewinnt man auf Grund seiner (allerdings subjektiven) Reichlichkeitsangaben die Auffassung, dass die Versüdlichung seit jenen Zeiten bis zum Jahre 1943 nur noch stärker gewesen ist.

Man kann sich natürlich fragen, ob diese vorstehend geschilderten Veränderungen in unserer Vogelfauna schliesslich nicht dennoch nur lokale, etwa für unsere östlichen Grenzgebiete eigene Erscheinungen darstellen oder ob ihnen auch eine grössere Tragweite beigemessen werden kann. Eine sichere Beantwortung dieser Frage ist in Ermanglung eines quantitativen Vergleichsmaterials schwierig. Nachstehend ist jedoch aus der Bestrebung heraus, alles Verwertbare zu verwerten, auf Grund der eingangs dargestellten Quadrateinteilung (Karte 1, S. 6) eine Tabelle ausgearbeitet worden, in welcher die neueren Linientaxierungen Verfassers aus den Jahren 1941–43 [2] für Süd- und Mittelfinnland älteren, zum Teil vom Verfasser selbst gemachten quantitativen Befunden gegenübergestellt werden (Tab. 22). Der Vergleich betrifft ausschliesslich die je in einem Quadrat ausgeführten älteren und neueren Untersuchungen, weil anderenfalls die Gefahr bestünde, dass die im vorhergehenden nachgewiesene regionale Verschiebung des NS-Verhältnisses das Ergebnis in die Irre führen könnte. Weil aus den Arbeiten der anderen Forscher öfters keine Gesamtwerte zu erzielen waren, so gründen sich die Vergleichswerte in solchem Falle auf Biotopaufnahmen. Das lässt den Anteil des nördlichen Elementes jedenfalls nicht

[1] Eine wie grosse Rolle hierbei der bekannten schwachen spätsommerlichen Wahrnehmbarkeit von *Muscicapa hypoleuca* beizumessen ist, kann nicht gesagt werden. Ferner kann angeführt werden, dass eine bei der Versammlung des Ornithologischen Vereins in Finnland am 22. Februar 1945 an die Anwesenden gerichtete Erkundigung zu der einstimmigen Auffassung führte, dass die Art neuerdings zugenommen hat.

[2] Die Untersuchungsergebnisse des Sommers 1945 sind nicht miteinbezogen, weil die vorliegende Stelle im Manuskript schon vordem abgeschlossen war und die fraglichen Ergebnisse wohl kaum imstande sein durften, die allgemeine Richtung zu beeinträchtigen.

Tabelle 22. Vergleich einiger älteren quantitativen Untersuchungen mit den vom Verfasser in den Jahren 1941 – 43 durchgeführten neueren Linienuntersuchungen an einigen Orten in Süd- und Mittelfinnland zur Herausstellung der im Vogelbestand vor sich gegangenen Veränderungen.

	Ältere quantitative Untersuchungen				Neuere Linientaxierungen				NS-Differenz		
	Jahr	Nördliche Arten	Südliche Arten	NS-Verhältnis	Jahr	Nördliche Arten	Südliche Arten	NS-Verhältnis	Jahre	Total	Jährlich
1. K_7 Haukipudas	1910	1692	3922	30.1	1943	6	29	17.1	33	13.0	– 0.4
2. » »	1939	106	116	47.9	»	6	29	17.1	4	30.8	– 7.7
3. J_{10} Hyrynsalmi	1920	70	49	58.8	»	14	25	35.9	23	22.9	– 1.0
4. I_9 Kajaani	1926	21	92	18.6	1942	3	18	14.3	16	4.3	– 0.3
5. I_{11} Kuhmoniemi	1920	6	6	50.0	»	14	23	37.8	22	12.2	– 0.6
6. » »	1926	30	88	25.4	»	14	23	37.8	16	12.4	+ 0.8
7. F_{11} Joensuu (KARÉN 1933, 1935)	1932[1]	43	133	24.5	»	3	70	4.1	10	20.4	– 2.0
8. » » (TUOVINEN 1936; siehe auch PYNNÖNEN 1943)	1935[2]	(9)[3]	(173)[3]	4.9	»	3	70	4.1	7	0.8	– 0.1
9. » » (RUOTSALO, siehe PYNNÖNEN op.c.)	1938	(63)[3]	(256)[3]	20.0	»	3	70	4.1	4	15.9	– 4.0
10. E_9 Pieksämäki (SIIVONEN 1936 a)	1928	(28)[3]	(314)[3]	8.2	»	1	47	1.5	14	6.7	– 0.5
11. D_8 Juupajoki (KALELA 1938)	1936	35	699	4.8	1943	4	71	2.7[4]	7	0.1	– 0.3
12. C_{12} Sortavala (PALMGREN 1930)	1928	4	127	3.1	1942	6	74	7.5	14	4.4	+ 0.3
13. C_{13} Suistamo (PALMGREN op.c.)	1928	2	49	3.9	1943	1	39	1.7	15	2.2	– 0.1

Abnahme insgesamt ...... – 17.0
Zunahme » .... + 1.1
Differenz 15.9
Abnahme pro Jahr 1.2

[1] Die Untersuchungen wurden in den Jahren 1931 – 33 ausgeführt, 1932 gilt also als Durchschnitt.
[2] Die Untersuchungen wurden in den Jahren 1934 – 36 ausgeführt, 1935 gilt also als Durchschnitt.
[3] Dichtewerte (Paare/km²).
[4] Weil die geographischen Rassen von *Motacilla flava* von KALELA nicht berücksichtigt wurden, ist darauf auch hier verzichtet worden.

zu hoch erscheinen, sind doch die fraglichen Biotopuntersuchungen fast durchgehends in unvermoorten Wäldern gemacht worden. Das Material ist auch insofern bunt, als in einem Teil der Untersuchungen mit Paaren, im anderen wiederum mit Individuen oder gar Dichtewerten (Paare/km²) operiert wird. Der Vergleich selbst dürfte indessen dadurch nicht beeinträchtigt werden können.

Die Biotopverhältnisse werden durch die nachstehende, an dem Teil der älteren Untersuchungen allerdings unsichere Übersicht beleuchtet. Die Werte sind in Prozenten vom Gesamtareal.

	Produktiver Wald	Davon Lw	Davon Nw	Anbauflächen	Offene Moore	Moore
Ältere Untersuchungen	88.5	31.0	69.0	7.3	3.8	7.2
Neuere Linientaxierungen	68.8	42.4	57.6	21.3	10.0	17.4

Aus der Reihe der älteren Untersuchungen fehlt ausser der Kondiejoki-Probe auch SIIVONENS (1936 a) Probeflächenaufnahme aus Pieksämäki, weil jegliche Angaben über die Holzartenverhältnisse fehlen. Bei LUMIALAS Untersuchung aus Kuhmoniemi hat nur die Holzart (100prozentiger Nadelwald) berücksichtigt werden können. Auch insofern herrscht Unsicherheit über den Biotop der älteren Untersuchungen, als die Biotopeinteilung des ausgedehnten, auf Verfassers langjährigen, aber extensiveren Untersuchungen fussenden Untersuchungsgebietes von Haukipudas auf die entsprechende Gruppierung von ILVESSALO (1942) für das Gewässergebiet des Oulujoki begründet worden ist, dem das erwähnte Untersuchungsgebiet nur teilweise zufällt und dessen Resultate besser als die des Gewässergebietes der Flüsse Simo-, Ii- und Kiiminkijoki dem Untersuchungsgebiet von Haukipudas entsprechen dürften.

Die Tabelle erweist, dass die Nordlichkeit in 11 Fällen abund nur in 2 Fällen zugenommen hat. Die beiden letztgenannten Fälle sind indessen augenscheinlich irreführend, denn beide leiten sich davon her, dass die eine von den Vergleichsuntersuchungen irgendwie abweichend beschaffen gewesen ist. So war der Vogelbestand bei Nr. 6 Kuhmoniemi 1926, ausnahmsweise südlich, was schon damals auffiel, bei Nr. 12 Sortavala 1942, wiederum ausnahmsweise nördlich, wie vorzüglich aus Karte 7 (S. 92) zu ersehen ist, wo der Untersuchungspunkt auch im Osten und Norden von bedeutend weniger nördlich betonten Untersuchungspunkten umgeben ist. Auch sonst sind die Resultate offenbar ziemlich ungleichmassig; allein in Anbetracht dessen, was oben – namentlich da keinerlei Gewähr für die Gleichartigkeit der Biotopverhältnisse vorliegt – über das Material angeführt worden ist, ist anderes auch nicht zu erwarten. Die allgemeine Richtung des Vergleiches deckt sich jedoch unzweideutig mit den oben besprochenen Ergebnissen aus Kuhmoniemi und Sotkamo sowie Sowjet-Karelien. Der abweichend hohe Wert für Nr. 2 Haukipudas 1939, nämlich 30.5. rührt ohne Zweifel davon her, dass die Untersuchungen des Jahres 1939 im Maakrunni-Archipel ausgeführt wurden, wo der Nördlichkeitswert infolge

des Schärencharakters des Gebietes bedeutend höher liegt (vgl. was oben, S. 91, über die Inselgruppe Ulkokrunni gesagt worden ist).

Der angedeutete maritime Einfluss, auf welchen auch schon früher auf Grund der Verbreitung verschiedener Arten nebst oberflächlicher Reichlichkeitsschätzungen hingewiesen worden ist (EKMAN 1909; MERIKALLIO 1916 a, 1917 a und b), tritt auch in den Untersuchungen von SUNDSTRÖM (1927) und GRENQUIST (1938) zum Vorschein, deren Resultate ihres ziemlich subjektiven quantitativen Grundes ungeachtet (besonders betrifft dies die erstgenannte Untersuchung) uns ein rechtmässiges Bild vermitteln dürften. Nach GRENQUISTS Untersuchung ergibt sich für den Kökar-Archipel der Nördlichkeitswert 26.8, derlei Werten man auf dem Festland erst im ostfinnischen Vaara-Gebiet begegnet. Auf den unbewaldeten äusseren Schären steigt das Nördlichkeitsprozent auf nicht minder als 32.8 an. Nach der Untersuchung von SUNDSTRÖM (die Berechnungen gründen sich auf die Zahl der beobachteten Paare) erhält man als Nördlichkeitswert auf dem Festland und den waldbedeckten Inseln 1.2, auf den äusseren Schären, wo der Wald niedrig und licht ist, 8.6 und auf den waldlosen Klippen im äussersten Meeressaum ganze 63.2. Für die äusseren Schären und die Klippen zusammen lautet der Nördlichkeitswert auf 12.2. Inwieweit auf die fragliche Erscheinung neben dem maritimen Klimaeinfluss auch andere Faktoren einwirken, mag dahingestellt bleiben. Obwohl die Nördlichkeit der Schärenvogelfauna vom innersten Ende des Bottnischen Meerbusens südwärts deutlich abnimmt (Ulkokrunni 51.2, Kokar 26.8, Schärenhof von Tammisaari 3.6)[1], wirkt der Nordlichkeitswert für die Insel Suursaari, nach der Untersuchung von VÄLIKANGAS (1937) berechnet, merkwürdig gering. Die Ursache dazu durfte wenigstens zum Teil darin zu suchen sein, dass bei der genannten Insel keine eigentlichen Schären vorkommen, die sich ja gewöhnlich durch einen hohen Nördlichkeitswert auszeichnen; vielleicht liegt sie zum Teil auch in dem Einfluss physiognomischer Faktoren. Offenbar in einschlägigem Sinne ist auch der Nördlichkeitswert in den Wäldern von Åland (nach PALMGREN 1930 berechnet) im Vergleich zu dem für den nahegelegenen Kökar-Archipel berechneten Wert relativ niedrig (2.8). Es ist jedoch zu bemerken, dass z.B. auf Maakrunni auch die Waldvogelfauna einen bedeutend hohen Nördlichkeitswert (35.1) als Zeugnis für die klimatische Beeinflussung des Waldes durch das nahegelegene Meer aufweist.

Auf Grund des Obigen kann festgestellt werden, dass das Maakrunni-Resultat irreführend ist, wenn man die Sache vom Standpunkt der Veränderung der Nördlichkeit betrachtet. Seine Ausschliessung aus der Statistik würde indessen das allgemeine Bild nicht verändern, wenngleich wohl die jährliche Abnahme kleiner

1 Die Zahlen erlauben naturgemäss nicht einen direkten Vergleich, weil sie doch zum Teil von der Biotopverteilung sowie wahrscheinlich auch von der Lage der betreffenden Inselgruppen und der Grösse der Inseln abhängig sind, die Richtung dürfte in ihnen jedoch richtig angedeutet sein.

(von 1.2 auf 0.8) werden und sich dadurch in die Nähe des vorhin für Maanselkä ermittelten Wertes 0.6 und wohl auch in die des tatsächlichen Betrages stellen würde. Auf jeden Fall erweist der zwischen den älteren und den neueren quantitativen Untersuchungen in Süd- und Mittelfinnland durchgeführte Vergleich nicht nur eine stattgefundene allgemeine Zunahme der südlichen Arten, sondern auch eine unzweideutige allgemeine Abnahme der nördlichen, eine Erscheinung, die anscheinend in geringerem Masse die Aufmerksamkeit auf sich zu lenken vermocht hat.

Auch eine Betrachtung der Ergebnisse einiger älteren, in aufeinanderfolgenden Jahren auf ein und derselben – allerdings ziemlich begrenzten – Fläche ausgeführten quantitativen Untersuchungen ist danach angetan, eine Stütze für die Auffassung von der Versüdlichung unserer Vogelfauna zu liefern. So erhält man auf Grund einer von PALMGREN (1930, p. 182 – 197) errichteten Statistik als Nördlichkeitsprozent auf Åland im Jahre 1926 3.6, im folgenden Sommer aber nur noch 2.1. Auf die allgemeine Richtung dürfte der Umstand, dass die Probeflächen in den beiden Jahren nicht genau die gleichen waren, wohl kaum eingewirkt haben. Aus einer auf der Insel Kukkosensaari bei Joensuu in den Jahren 1931, 1932 und 1933 durchgeführten quantitativen Schätzung (KARÉN 1933, 1935) sowie einer ähnlichen Untersuchung auf der ebenfalls bei Joensuu gelegenen Insel Nesterinsaari in den drei darauffolgenden Sommern 1934, 1935 und 1936 (TUOVINEN 1936. PYNNÖNEN 1943) lässt sich folgende, einen kräftigen Niedergang des Nördlichkeitsprozentes andeutende Zahlenreihe beibringen: 33.9 – 27.3 – 12.0 – 7.4 – 4.7 – 2.2 (4.2?). Es ist schwer zu glauben, dass man es hier lediglich mit dem Zufall zu tun habe; Gegen diese rasche Versüdlichung spricht jedoch das reichliche Material SOVERIS (1940, p. 150 – 151) aus Lammi, wo sich für den Sommer sowohl des Jahres 1934 als 1935 genau derselbe Nördlichkeitswert, 2.8, ergibt. Es ist allerdings zu bemerken, dass dieses Ergebnis für eine ganz andere Gegend Finnlands gilt (siehe S. 122).

2. DAS VERHALTEN DER VERSCHIEDENEN ARTEN ZU DEN STATTGEFUNDENEN VERÄNDERUNGEN.

Im vorhergehenden sind wiederholt die unter den nördlichen und südlichen Arten unserer Vogelfauna sich vollziehenden Veränderungen sowohl im ganzen als auch in betreff der einzelnen Arten erörtert worden. Der weitläufigste auf einzelne Arten bezügliche Vergleich gründete sich auf die Vogelfauna Grenzkareliens (Quadrate E 14, F 13 und F 14). Es erlaubt sich die Frage, ob denn die im Kräfteverhaltnis der nördlichen und südlichen Arten eingetretenen Verschiebungen auch anderwärts dieselben Arten betroffen haben oder ob im übrigen Südfinnland andere Arten von ihnen berührt worden sind. Weil aber das aus älteren Jahren vorliegende Vergleichsmaterial in betreff der Biotopverhältnisse nicht genau dem neuen entspricht und das Material im ganzen zumal an dem Teil der selteneren

Arten auch sonst unzulänglich ist, dürfte es allzu gewagt sein, sichere Schlüsse über die einzelnen Arten zu ziehen, was zumal hinsichtlich der stenotopen Arten verhängnisvoll werden könnte. Es möge jedoch in betreff der am zahlreichsten auftretenden oder auch weitgehend eurytopen Arten erwähnt werden, dass der Anteil von *Fringilla coelebs* diesem Vergleich gemäss zugenommen hat (früher 32.6, jetzt 41.7)[1], während für *Fr. montifringilla* das Gegenteil zu verzeichnen ist (früher 7.2, jetzt 1.2). Unter den Südlichen weisen u.a. folgende häufige Arten eine Mengenzunahme auf: *Muscicapa hypoleuca* (2.7 – 3.8), *Sylvia borin* (4.2 – 6.2), folgende Arten hinwieder eine Abnahme: *Muscicapa striata* (8.4 – 6.3), *Erithacus rubecula* (2.7 – 0.5).

Die beachtenswertesten unter den abgenommenen südlichen Arten sind unsere überwinternden Kleinvögel: *Parus major, P. ater, P. cristatus, Aegithalos caudatus* und *Regulus regulus*. Diese fast eindeutige Abnahme der Wintervögel kann in unserer Statistik kaum anders als durch geschehenes Faktum erklärt werden. Besonders krass tritt sie uns bei *Regulus regulus* sowie bei *Parus major* entgegen. Die für Grenzkarelien festgestellte geringe Zunahme der ersteren Art traf also nicht für ganz Südfinnland zu. Wäre der Vergleich für Grenzkarelien ähnlich ausgefallen, wenn die Vergleichsjahre dieselben wie bei denjenigen Vergleichen gewesen wären, die für die Art eine Abnahme bekunden, kann nicht geklärt werden. Es besteht indessen die theoretische Möglichkeit, dass die Menge des Goldhähnchens in der Zeitspanne 1919 – 43 Schwankungen nach beiden Seiten hin aufzuweisen gehabt hat und dass das Jahr 1919 eine noch ausgeprägtere Rückgangsperiode als das Jahr 1943 repräsentiert, demnach also ein Vergleich mit dem letztgenannten Jahr eine gelinde Zunahme der Art andeutet. In bezug auf die Kohlmeise sind sich Grenzkarelien und Südfinnland einig.

3. HAT SICH DIE VERSÜDLICHUNG DER VOGELFAUNA GLEICHMÄSSIG VOLLZOGEN?

Oben ist gezeigt worden, dass sich in der Vogelfauna des Untersuchungsgebietes wie auch ganz Süd- und Mittelfinnlands wenigstens seit 1910 und 1919 eine bemerkenswerte Umlagerung des Kräfteverhältnisses zwischen den nördlichen und den südlichen Arten vollzogen hat, indem jene an Reichlichkeit ab-, diese wiederum zugenommen haben. Die Verschiebung zeigt für die Zeitperiode 1910 – 43, in der vorhin beschriebenen Weise berechnet, einen durchschnittlichen Jahresbetrag von ungef. 1 (0.8) %. Es erhebt sich die Frage, ob sich die Veränderung gleichmässig oder etwa in schroffen Sprüngen oder selbst über zeitweilige Rückschläge abgespielt hat und ob es möglich ist, dabei irgendwelche Periodizität (etwa eine

[1] Die Zahlen sind Mittelwerte der aus den Quadraten erhaltenen Ergebnisse, die ihrerseits wieder Prozentwerte von der Gesamtsumme der nördlichen und südlichen Arten darstellen.

zehnjährige oder sonst welche; vgl. z.B. SIIVONEN 1941, 1943 a; KALELA 1944 b) oder etwaige Auswirkungen eines solchen Massenwechsels im allgemeinen oder wenigstens in bezug auf einzelne Arten nachzuspüren. Leider bietet und das oben benutzte Material keine grossen Möglichkeiten zur Klärung dieser Frage, weil die Vergleichsjahre meistens in grossen Abständen voneinander liegen und also Beobachtungen aus einander genäherten Jahren von ein und demselben Ort nur spärlich zur Verfügung stehen; einige solche liegen jedoch in den oben berührten Untersuchungen von PALMGREN (1930), KARÉN (1933, 1935), TUOVINEN (1936; siehe auch PYNNÖNEN 1943) und SOVERI (1940) vor, die uns insgesamt sechs Vergleichspunkte liefern. Wie gezeigt worden ist, ergibt sich fast durchgehends eine Abnahme der Nördlichkeit[1]. Die diese Abnahme angebenden Werte liegen bis auf diejenigen von SOVERI sehr hoch, durchschnittlich ergibt sich nämlich für das gesamte hier angeführte Material ein jährlicher Wert von 6.3. Es leuchtet ein, dass ein derart starker Rückgang, auf die gesamte Periode 1910–43 übertragen, eine Unmöglichkeit wäre, indem er die Umwandlung des Vogelbestandes im Verlauf dieser 33 Jahre von einem völlig nördlichen in einen hundertprozentig südlichen bedeutete. Es scheint demnach, wie wenn die gesamte erwähnte Zeitspanne Perioden aufgewiesen hätte, in denen die Versüdlichung besonders intensiv gewesen ist. Eine solche Periode schiene, nach den Ergebnissen für Åland und Joensuu zu schliessen, auf die Jahre 1926–36 entfallen zu sein. Auch danach scheint eine mehr als gewöhnlich starke Versüdlichung fortgesetzt zu haben, wie man auf Grund eines Vergleiches der Untersuchungen von SIIVONEN (1936), KALELA (1938) und LUMIALA (1938) mit den Ergebnissen meiner neueren Linientaxierungen schliessen kann.

SIIVONEN (1943 b, p. 13) nimmt auf Grund von artenstatistischen Untersuchungen an, dass die Perioden der grössten Bereicherung unserer Vogelfauna durch südliche (dem europäischen Faunentyp zugehörige) Arten zur Hauptsache auf die Wärmekulminationen der 1880er und 1920er (nebst 1930er) Jahre entfallen. Die hier behandelten Vergleichsjahre fallen fast in ihrer Gesamtheit der letzteren Kulminationsperiode zu. Gleichzeitig ist auch festzustellen, dass das Material – weil keine sichere Kunde über die Grösse der Veränderung in den einzelnen Jahren vorliegt – nicht die Frage von dem Anteil der sich periodisch wiederholenden, womöglich sogar allgemein auftretenden Massenwechsel an den im vorhergehenden nachgewiesenen Veränderungen der Vogelfauna, auch nicht die Frage von den eventuellen Beziehungen derselben zu den bei Bäumen (vgl. BOMAN 1927) nachgewiesenen periodischen Wachstumsschwankungen zu lösen vermag.

[1] Bei SOVERI (op.c.) jedoch weder eine Ab- noch eine Zunahme, trotzdem gleichzeitig z.B. auf der Insel Nesterinsaari eine Abnahme des Nördlichkeitsprozentes um 2.7 zu verzeichnen ist. Man kann sich fragen, ob der Unterschied in den Resultaten zwischen Lammi und Nesterinsaari etwa durch entsprechende Differenzen in der Klimaentwicklung an den beiden genannten Orten bedingt ist (vgl. LUNELUND 1942, p. 3).

4. ÜBER DIE URSACHEN DER STATTGEFUNDENEN VERÄNDERUNGEN.

Als Ursache der Veränderungen, die sich in neuester Zeit in unserer Vogelfauna vollzogen haben, ist im allgemeinen die schon seit einigen Jahrzehnten andauernde günstige Temperaturentwicklung des Klimas[1] herangezogen worden, wenngleich auch Zweifel gegen diese Deutung geäussert (EKMAN 1922) oder andere Deutungen vorgebracht worden sind. So hat LÖNNBERG (1924) speziell die Populationszunahme von *Nyroca ferina* durch die als Folge der Landhebung stattgefundene Austrocknung der zentralasiatischen seichten Seen erklärt [2].

Es ist klar, dass die Klimaschwankungen tiefgreifende Veränderungen in der Organismenwelt und namentlich auch in der Vogelfauna verursachen. Es gehört nicht in den Rahmen der vorliegenden Untersuchung, zu ermitteln, welche Veränderungen sich in unserer Vogelfauna seit der Eiszeit vollzogen haben, m.a.W., wie sie sich aus einem rein arktischen Vogelbestand allmählich zu der heutigen, zur Hauptsache temperierten Ornis herausgebildet hat, auch werden wir nicht die Wirkungen der vorzeitlichen Warmeperioden (Ancylus) untersuchen, sondern es mag die Aufgabe lediglich auf die Zeitperiode von einigen Jahrzehnten beschränkt werden, während welcher in unserem Lande ornithologische Beobachtungen gemacht worden sind. Es hat sich nun durch Untersuchungen sowohl bei uns (BOMAN 1927, Zuwachsuntersuchungen an Baumen) als in Schweden (WALLÉN 1913) herausgestellt, dass kurzperiodische Klimaschwankungen in Form eines Wechsels von warmeren und kühleren Perioden auch vor der Mitte des vorigen Jahrhunderts stattgefunden haben. Nach dem Jahre 1828, seit welchem in unserem Lande (in Helsinki, später auch in Oulu) regelmässige Temperaturmessungen ausgeführt worden sind (siehe KERÄNEN 1928, 1944), lässt sich ein tiefes Wellental etwa bei der Mitte des vorigen Jahrhunderts feststellen, dessen tiefster Punkt in die 1860er Jahre fallt. Danach hat eine Erwärmung eingesetzt, die bis in die letzte Zeit fortgedauert hat (vgl. auch SIIVONEN & KALELA 1937, p. 615; KALELA 1938, p. 235–240)[3]. Der Befund wird durch pflanzenphänologische (SIIVONEN & KALELA op.c.) wie auch gewisse pflanzengeographische (KERÄNEN 1944, p. 60) Erscheinungen gestützt. Nach dieser grossen Wärmedepression ist man in Finnland, so auch in Schweden, auf eine augenfällige Vermehrung mehrerer

[1] Diese führt sich nach ÅNGSTROM (1939) und anderen auf einen Warmeausgleich zwischen den Polar- und Äquatorialgegenden zuruck und tritt am starksten im Norden in Erscheinung.

[2] Neuerdings wird angenommen, dass sich die auf weiten Gebieten des Erdballs festgestellte Austrocknung der Seen von klimatischen Umstanden herleitet (AUER 1933, 1935; WAGNER 1940; u.a.).

[3] Nach WAGNER (1940) soll der Anstieg schon im Anfang des vorigen Jahrhunderts begonnen haben.

südlichen Vogelarten aufmerksam geworden (vgl. S. 103). Dies hat dazu geleitet, die Ursache dieser Erscheinung in der entsprechenden Temperatursteigerung zu suchen, die namentlich in der Zugzeit den Zuginstinkt stimulierend beeinflussen und positive Verschiebungen der Verbreitungsgrenzen veranlassen mag (WALLENGREN 1854–56; PALMÉN 1874; SIIVONEN & KALELA op.c.; siehe auch LÖNNBERG 1934). Eine Nordwärtsverschiebung der Verbreitungsgrenzen ist übrigens auch bei gewissen Fischen in Skandinavien beobachtet worden (BERG 1935; KERÄNEN l.c.). Und allem Anschein nach hat sich eine entsprechende Temperatursteigerung auch auf der südlichen Hemisphäre vollzogen (AUER 1933). Bekannt ist auch, dass manche Kulturpflanzen, die für ihr Gedeihen Anspruch auf eine lange und zugleich warme Vegetationsperiode machen – auch wenn wir von den neuerdings hervorgebrachten widerstandsfähigeren Erzeugnissen der Pflanzenzüchtung absehen –, in letzter Zeit in unserem Lande weit ausserhalb ihres eigentlichen Anbaugebietes im Norden gute Erträge geliefert haben, so dass man sich veranlasst gesehen hat, die Landwirte davor zu warnen, bei ihren Plänen allzu grosse Hoffnungen auf die Beständigkeit jener Temperaturverbesserung niederzulegen, weil ein Rückschlag jederzeit erwartet werden kann. Es ist nachgewiesen worden (SIIVONEN & KALELA op.c.; KERÄNEN op.c.), dass die um die Mitte des vorigen Jahrhunderts begonnene Temperatursteigerung bis zu den 1930er Jahren nicht die eigentlichen Sommermonate (ist doch Juni nach SIIVONEN & KALELA sogar kühler als normal gewesen), sondern den Spätherbst, Winter und Frühjahr betroffen hat. KALELA (1938, p. 244–248) hat denn auch darauf hingewiesen, dass von den südlichen Arten im Kokemäenjoki-Gebiet diejenigen vorgedrungen sind, die ihr Brutgeschäft schon vor dem Juni beginnen, während die meisten in letzter Zeit rückgängigen Arten Junibrüter sind (*Hippolais icterina, Crex crex, Oriolus oriolus, Coturnix coturnix*). Nach KERÄNEN (op.c., p 54; siehe auch SAURAMO 1940, p. 221–225) beträgt die um die Mitte des vorigen Jahrhunderts begonnene Klimaverbesserung für die Winterperiode etwa 2.5° C und für das Frühjahr etwa 2° C. Dagegen ist für die Sommermonate in engerem Sinne (Juni–August) und für den Herbst (September–Oktober) eine beträchtlichere Temperatursteigerung (etwa 1° C) erst in den 1930er Jahren zu verzeichnen (in Oulu entfällt jedoch auf die ersten zehn Jahre dieses Jahrhunderts eine zweite, gleichfalls etwa 1° C betragende Steigerung), als dessen Folge die effektive Temperatur der Vegetationsperiode (die Summe der Temperaturen über 5° C) in den Jahren 1934–38 in der Südhälfte des Landes um etwa 25 %, in Lappland hingegen sogar um nicht weniger als 54 % stieg, so dass die Vegetationsperiode in Inari ihren Temperaturverhältnissen nach den Breiten von Nord-Kainuu, die Kuopio-Gegend der Südküste Finnlands und Helsinki den Gegenden von Kiel in Deutschland entsprachen. Das Jahresmittel ist durch die obengenannten Temperatursteigerungen um etwa 2° C gestiegen. Es ist anzunehmen, dass eine derart beträchtliche Temperatursteigerung nicht ohne Einfluss auch auf das NS-Verhältnis unserer Vogelfauna geblieben sein kann. Oben wurde ja auch

Tabelle 23. Die Eizeiten einiger nördlichen und südlichen Arten, bei denen nach den vorliegenden Untersuchungen eine in letzter Zeit stattgefundene Mengenveränderung festgestellt worden ist, nach dem Zeitpunkt des Erscheinens der ersten Eier geordnet. – Nähere Erklärungen im Text.

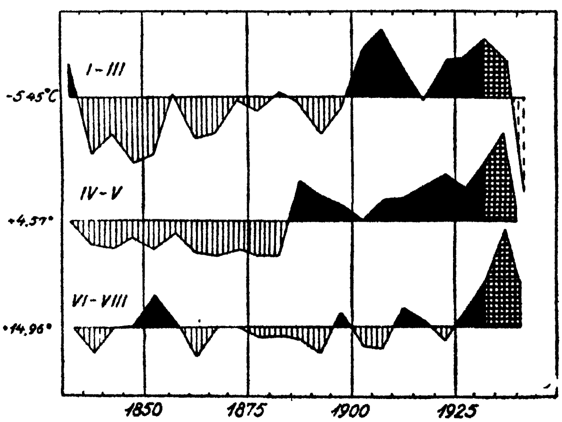
	Zunahme bzw Rückgang		Brutzeit										
	Nördliche Arten	Südliche Arten	III 2	IV 1	IV 2	V 1	V 2	VI 1	VI 2	VII 1	VII 2	VIII 1	VIII 2
* *Cractes infaustus*	–												
* *Dryobates major*		+											
* *Parus cristatus*		–											
Anthus pratensis	–												
(*) *Carduelis flammea*[1]	–												
* *Garrulus glandarius*		+											
Fringilla coelebs		+											
* *Certhia familiaris*		–											
* *Parus major*		–											
* *Aegithalos caudatus*		–											
Buteo buteo		+											
Columba palumbus		+											
Numenius arquata		+											
Scolopax rusticola		–											
Erithacus rubecula		–											
Turdus viscivorus		+											
Turdus musicus	–												
Carduelis spinus		+											
Emberiza hortulana	–	+											
Fringilla montifringilla	–												
* *Parus cinctus*	–												
* *Picoides tridactylus*	–												
Tringa ochropus		–											
* *Regulus regulus*		–											
Iynx torquilla		–											
Muscicapa hypoleuca		+											
Tringa nebularia	+												
Motacilla flava thunbergi	+												
Phylloscopus sibilatrix		+											
Phylloscopus collybita		–											
Emberiza rustica	–												
Tringa glareola	–												
Carpodacus erythrinus		+											
Muscicapa striata		–											
Sylvia curruca		+											
S. communis		–											
S. atricapilla		+											
Sylvia borin		+											

[1] Überwinterung unbedeutend.

nachgewiesen, dass gewisse, gerade aus den 1930er Jahren stammende Vergleichsstatistiken eine gewaltige Versüdlichung des Vogelbestandes an die Hand geben. Dann liegt der Gedanke nahe, dass die Resultate der angeführten, bei Joensuu ausgeführten Untersuchungen dennoch stimmen und die während der fraglichen Zeit auch überhaupt in Finnland stattgefundene starke Versüdlichung der Vogelfauna ganz richtig wiederspiegeln, sowie dass diese Versüdlichung eben durch die in den 1930er Jahren festgestellte ansehnliche Temperatursteigerung verursacht worden ist.

Das Verhalten der südlichen und nördlichen Arten zu der Brutzeit veranschaulicht Tab. 23, in welcher die Arten ungefähr nach dem Zeitpunkt des Brutbeginns in Finnland aufgeführt sind. Die Überwinterer sind in der Tabelle mit einem Sternchen bezeichnet; + bedeutet auf Grund der in Tab. 22 und auf S. 118 f. angedeuteten Vergleiche Zu-, – Abnahme.

Es stellt sich heraus, dass der Brutbeginn bei den nördlichen Arten im allgemeinen in einen früheren Zeitpunkt fällt. Die Junibrüter sind durchgehends südliche Arten. In betreff der südlichen Arten ist festzustellen, dass sämtliche überwinternden kleinen Arten, es mag der Beginn ihrer Eiablage im April, Mai oder Juni liegen, an Reichlichkeit abgenommen haben. Dieses Ergebnis kann angesichts seiner grossen Einstimmigkeit kaum durch den Zufall verursacht sein; es ist also ganz entgegengesetzt zu der von SIIVONEN & KALELA (1937) nebst anderen konstatierten Zunahme der Arten- und Individuenzahlen sowie der Erweiterung des Überwinterungsgebietes unserer südlichen Wintervögel und dürfte,



Diagr. 9. Die Temperaturentwicklung des Hochwinters (Januar – März), des Frühjahrs (April – Mai) und des Sommers (Juni – August) in Helsinki seit 1831 nach SIIVONEN & KALELA (1937), für die letzten, im Originaldiagramm nicht enthaltenen Jahre an dem Teil des Hochwinters vom Verfasser ergänzt.

was die südlichen Arten anbelangt, seine Erklärung in der Reihe von kalten Wintern finden, die die letztvergangenen Jahre (1939 – 40, 1940 – 41, 1941 – 42) aufzuweisen gehabt haben. Nach einem Stand von 2–3° C über demjenigen der letzten Jahrhundertmitte (siehe oben) ist also die Wintertemperatur plötzlich in ein rekordartiges Sinken geraten. Dieser schroffe Fall wird vorzüglich durch das von SIIVONEN & KALELA (op.c., p. 616) ausgearbeitete und von mir auf Grund späterer Angaben von der Meteorologischen Zentralanstalt ergänzten Diagramm (vgl. auch SIIVONEN 1943 b, p. 2) veranschaulicht (Diagr. 9). SIIVONEN (op.c., p. 1) stellt auch auf Grund des sich in den Jahren 1940 – 42 vollzogenen Temperaturrückgangs (3.4° C) fest, dass Helsinki in nur wenigen Jahren klimatisch um 800 km nördlicher gerückt ist, als sich diese Gegend auf Grund der Temperaturlage der Jahre 1934 – 38 befand.

Es ist klar, dass ein derart rekordartiger Fall der Wintertemperaturen nicht ohne verhängnisvollen Einfluss auf unsere Wintervogelfauna, namentlich auf deren südliche, weniger abgehärtete Arten geblieben sein kann. Mit einem Schlage sind die Leistungen der ganzen vorangegangenen Wärmeperiode zunichtegemacht, wie es die neueren Linientaxierungen gezeigt haben. Ähnliche Beobachtungen sind auch anderweitig und in betreff anderer Überwinterer, wie *Parus caeruleus*, mancher Wasservögel, *Perdix perdix* sowie unserer Eulenarten, gemacht worden (TOIVARI & HYTÖNEN 1941; SIIVONEN 1943 c; u.a.), ja es ist sogar eine indirekte Auswirkung des genannten Temperaturrückgangs auf die ziehenden Wasservögel festgestellt worden (v. HAARTMAN 1944, p. 32)[1].

Untersuchen wir das Verhältnis der zu- und abgenommenen südlichen Arten zu den Brutzeiten, so kann festgestellt werden, dass sie sich ziemlich gleichmässig auf die verschiedenen Monate der Brutperiode verteilen. Nur unter denjenigen Arten, die ihr Brutgeschäft in der ersten Maihälfte beginnen, befinden sich die Zugenommenen in ausgesprochenem Übergewicht. Weiter ist festzustellen, dass auch unter den Junibrütern die Zugenommenen dominieren, also entgegen dem, was KALELA (1938) beobachtet hat. Das oben mitgeteilte, den Temperaturverlauf in den verschiedenen Zeiten des Jahres angebende Diagramm (Diagr. 9) erweist für die Sommerwärme, im Gegensatz zum Winter, erst in letzter Zeit eine bedeutendere und beständigere Zunahme (vgl. oben S. 122). Es liegt der Gedanke nahe, dass diese Zunahme gerade auf die Junibrüter ausgewirkt hat. Es ist zu bemerken, dass das Zahlenmaterial an dem Teil von *Sylvia communis* verhältnismässig unsicher ist.

[1] DURANGO (1945, p. 2) erwähnt, dass die Winter der Jahre 1940 – 42 vielenorts in Schweden, vor allem in Norrland, zum Verhangnis für *Parus cristatus* wurden, der sein Verbreitungsgebiet während dieses Jahrhunderts beträchtlich gegen Norden erweitert hatte. Ebenso meint SOVERI (1942), dass die Seltenheit von *Regulus regulus* in den Wäldern von Himola in Sowjet-Karelien auf die Strenge der vorangehenden Winter zurückzuführen sei.

Was die nördlichen Arten betrifft, so sind die beiden Zugenommenen Zugvögel. Unter den Abgenommenen finden sich sowohl Überwinterer als Zugvögel. Sämtliche Überwinterer haben einen Rückgang aufzuweisen. Indem es sich um Süd- und Mittelfinnland handelt, wo der Winter milder als in ihren eigentlichen Verbreitungsbereichen ist, dürfte die Wirkung der letzten Frostwinter auf diese Arten wohl nicht so vernichtend gewesen sein. Anderseits dürfte man sich wohl kaum denken können, dass die vorangehenden milden Winter nachteilig auf diese, noch so nordlichen Arten eingewirkt hätten. Es bleibt demnach lediglich die Annahme übrig, dass der allgemeine Rückgang der nördlichen Arten durch Veränderungen im brutzeitlichen Klima, m.a.W. durch eine Erwärmung zustandegebracht worden ist, die sowohl für die Frühjahrs- als die Sommerperiode die Normalbeträge überschritten hat. Die Möglichkeit, dass das nördliche Vordringen der südlichen Arten die konkurrierenden nordlichen Arten zum Zurückweichen veranlasst hat, erscheint weniger annehmbar (vgl. S. 112 ff.). Ebenso wie angenommen werden kann, dass die Temperatursteigerung stimulierend auf den Zuginstinkt einwirkt und die vorhin auf S. 122 erwähnte Zugprolongation verursacht, ebenso kann dem Temperaturfall eine entgegengesetzte Wirkung zugesprochen werden, welcher zufolge die nördlichen Arten südlicher als normal zum Brüten haltmachen (vgl. z.B. MERIKALLIO 1917 b; EKMAN 1922; KALELA 1938, p. 111–112; PALMGREN 1938, p. 253). Auf den günstigen Einfluss der Temperatursteigerung auf die Vegetation wurde oben (S. 121 f.) schon hingewiesen. Verbesserte Lebensbedingungen sind, wie es z.B. die Eulenvogel im allgemeinen erweisen, danach angetan, eine intensifierte Vermehrung auszulösen, und die verlängerte Brutperiode wiederum kann zu wiederholtem Brüten führen (vgl. SIIVONEN 1939, p. 62, 149). Dasselbe dürften auch die vergrosserten Gelege wenigstens unserer Hühnervögel in Südfinnland bezeugen (MERIKALLIO 1931). Intensifierte Vermehrung wiederum führt, ausser zu erhöhter Vogeldichte, auch als Folge von Überbevolkerung zur Erweiterung des Verbreitungsgebietes, auch wenn dies nicht sofort erfolgte, weil angenommen werden kann, dass die Vogeldichte zunächst durch die verbesserten Lebensbedingungen erhöht und die Emigration erst in späterer Phase durch die Überbevölkerung zustandegebracht würde.

Wenngleich es also scheint, dass den Temperaturschwankungen des Winters wie auch der Brutzeit ein nicht geringer Einfluss auf die Zusammensetzung der Vogelfauna zukommt, wirken hier ohne jeden Zweifel auch andere Faktoren mit – um von dem direkten oder indirekten Einfluss des Menschen gar nicht zu reden. So lassen sich z.B. die Reichlichkeitsschwankungen von *Erithacus rubecula* wohl kaum durch die oben besprochenen Temperaturfaktoren erklären. Gleichzeitig ist aus dem oben Dargestellten ein Umstand hervorgegangen, der bisher kaum mit genügender Klarheit erkannt worden ist (vgl. z.B. PALMGREN 1938, p. 248), nämlich dass die Vogelwelt, wenigstens in

der Peripherie der Verbreitungsgebiete sehr empfindlich gegen klimatische Schwankungen zu reagieren scheint, deren Auswirkungen rasch in der Abnahme mancher Arten und in der Zunahme anderer zum Vorschein treten.

X. DIE MENGE DER GESAMTEN LANDVOGELFAUNA UND DER EINZELNEN ARTEN IN SÜD- UND MITTELFINNLAND.

Oben (S. 48) ist die Vogelzahl der einzelnen Untersuchungspunkte im Untersuchungsgebiet und auch ausserhalb desselben (stellenweise zu Quadraten vereinigt, vgl. S. 47) einer Betrachtung unterzogen worden. Obwohl die Anzahl der Untersuchungspunkte ausserhalb des Untersuchungsgebietes unvergleichlich geringer ist, indem nicht annähernd in allen Quadraten Aufnahmen des Vogelbestandes durchgeführt worden sind, kann man dennoch an Hand der vorliegenden Ergebnisse gewisse Überschlagsberechnungen über die Zahlenverhältnisse der gesamten Vogelfauna und auch der einzelnen Arten in den verschiedenen Sektoren und damit auch in ganz Süd- und Mittelfinnland anstellen. Aus den oben angegebenen Gründen kann das indessen naturgemäss lediglich auf einem schwächeren Grund als im eigentlichen Untersuchungsgebiet geschehen, denn ausser durch ihre verhältnismässig geringe Zahl, sind die Untersuchungspunkte auch durch ihre ungleichmässige Verteilung auf die verschiedenen Sektoren gekennzeichnet, weshalb das von der geographischen Verbreitung der einzelnen Arten erzielte Bild nicht mit genügender Schärfe hervortritt. Die Ergebnisse der Berechnungen sind in den Beilagen IV und V zusammengefasst. Die Zahlen sind so erhalten, dass zunächst für jede Vogelart auf Grund der aus den Untersuchungspunkten vorliegenden Grs-Ergebnisse die mittlere Dichte (Paare/km^2, nur eine Dezimalstelle berücksichtigt) im betreffenden Sektor und danach durch Multiplikation dieser Zahl mit dem gesamten Landflächeninhalt des Sektors die totale Paaranzahl in demselben berechnet worden ist.

Mit Südfinnland wird hier das zusammengerechnete Gebiet der Sektoren Turku, Viipuri, Vaasa und Joensuu gemeint, das wohl regional so ziemlich gut damit zusammenfallen dürfte, was man üblicherweise als Südfinnland zu bezeichnen pflegt, nämlich den südlich des Läns Oulu gelegenen Teil des Landes. Ich habe früher (MERIKALLIO 1944) für die einzelnen Sektoren folgende Gesamtareale berechnet: Turku 65 401 km^2, Viipuri 38 016 km^2, Vaasa 56 852 km^2, Joensuu 52 614 km^2, Oulu 25 536 km^2 und Suomussalmi 33 300 km^2. Nach Abzug der betreffenden Wasserflächen (auf Grund der auf die verschiedenen Sektoren entfallenden Teile unserer grössten Gewässersysteme), erhält man folgende Landflächenwerte Turku-Sektor 55 787 km^2, Viipuri-Sektor 30 907 km^2, Vaasa-Sektor 49 898 km^2, Joensuu-Sektor 42 775 km^2, Oulu-Sektor 24 744 km^2 und Suomussalmi-Sektor 29 970 km^2. Als gesamtes Landareal Südfinnlands ergeben sich daraus 179 367 km^2 und als gesamte Paaranzahl der Landvogelfauna etwa 32 500 000 Paare. Fügt man zu dieser Summe noch die Paaranzahlen der Sektoren Oulu und Suomussalmi hinzu, so erhält man für den südlich des 66. Breitenkreises gelegenen Teil Finnlands den ungefähren Paarwert 37 000 000 [1].

[1] Vereinigt man mit dem letztgenannten Wert noch die Resultate meiner älteren quantitativen Untersuchungen aus Nordfinnland (siehe MERIKALLIO 1944), so ergibt sich als gesamte Paaranzahl der Landvogelfauna in Finnland (in dessen Ausdehnung vor dem Moskauer Friedensvertrag von 1940) etwa 46 000 000 Paare. Dieser Wert liegt ein gutes Stück

Das beschränkte Zahlenmaterial mahnt natürlich insbesondere an dem Teil der selteneren Arten zur Vorsicht bei der Wertung der Ergebnisse, denn es ist ja klar, dass, je seltener eine Art ist, desto grösseren Spielraum hat auch der Zufall, ebenso auch dann, wenn der von einer solchen Art möglicherweise bevorzugte Biotop lediglich eine beschränkte Verbreitung aufweist. Und ganz besonders vorsichtig muss man unter solchen Umständen bei der eventuellen Verallgemeinerung der Resultate vorgehen. Hinsichtlich der am reichlichsten vorkommenden Arten dürfte man indes den tatsächlichen Zuständen schon ziemlich nahe gekommen sein, und es vermögen uns die erzielten Ergebnisse ein recht gutes Bild von den Kräfteverhältnissen der verschiedenen Arten zu geben.

Palmgren (1929) hat die gesamte Vogelzahl der Wälder Sudfinnlands (bis hinauf zur Südgrenze des Läns Oulu) auf etwa 17 000 000 Paare und die mittlere Dichte auf 130 Paare/km² angeschätzt. Eine spatere Nachprüfung (Palmgren 1942) hat die Zahl 16 000 000 ergeben. Das genannte Resultat gründet sich auf die mittleren Vogeldichten der verschiedenen, unter Berücksichtigung der Holzarten abgegrenzten Biotope. Der von mir auf Grund der neueren Linientaxierungen für Südfinnland erhaltene Wert übersteigt denjenigen Palmgrens um das Doppelte. Es ist jedoch in Betracht zu ziehen, dass in meinen Werten auch die Vogelzahlen der dürftigeren Waldbiotope und der offenen Flachen (namentlich der Kulturböden) enthalten sind, während Palmgren nur die gutwüchsigen Waldböden berucksichtigt hat. Da das bei seinen Berechnungen berücksichtigte Areal nur 104 207 km² meinen 179 367 km² gegenüber beträgt, so leuchtet es weiterhin ein, dass die oben mitgeteilten Zahlen nicht ohne weiteres einander an die Seite gestellt werden können. Die von mir erzielten Zahlen liegen wahrscheinlich etwas über den wirklichen, da, wie oben (S. 28 ff.) festgestellt wurde, wenigstens die Untersuchungspunkte des Untersuchungsgebietes und recht wahrscheinlich auch die des Viipuri-Sektors auf etwas bessere Böden entfallen sind, als es die durchschnittliche Bonität in den betreffenden Gebieten voraussetzte. Anderseits erscheint der Wert Palmgrens auch deshalb zu niedrig, weil die Biotopwerte, mit denen er operiert, Wälder im Naturzustand vertreten (vgl. Palmgren 1942, p. 218), in denen die Vogelfauna quantitativ ärmer als in den Randwäldern der Anbauflächen ist.

Von den einzelnen Arten waren folgende 11 die zahlreichsten (die Zahlen auf Zehntausende abgerundet).

	Sudfinnland	Finnland sudlich des 66. Breitenkreises	
1. *Phylloscopus trochilus*	7 020 000	1.	7 870 000
2. *Fringilla coelebs*	6 180 000	2.	6 720 000
3. *Parus atricapillus*	1 850 000	3.	2 220 000
4. *Anthus trivialis*	1 680 000	4.	2 050 000
5. *Emberiza citrinella*	1 570 000	5.	1 690 000
6. *Sylvia borin*	1 110 000	7.	1 140 000
7. *Muscicapa striata*	1 060 000	6.	1 180 000
8. *Parus cristatus*	950 000	8.	1 070 000
9. *Saxicola rubetra*	720 000	9.	730 000
10. *Regulus regulus*	650 000	11.	680 000
11. *Turdus ericetorum*	610 000	10.	730 000

Die Ordnungsfolge der Arten ist in dem sudlich des 66. Breitenkreises gelegenen Teil des Landes sonst die gleiche, nur die sudlichen Arten *Sylvia borin* und *Regulus regulus* sind um je

---

über derjenigen Schlusssumme, zu der ich im Jahre 1941 auf Grund meiner älteren quantitativen Untersuchungen kam (35 000 000 Paare) und ist auf die bei den neueren Linientaxierungen für Südfinnland erlangten höheren Werte zuruckzuführen.

einen Schritt herabgefallen. Auch mit dem Untersuchungsgebiet verglichen behält sich dieselbe Ordnungsfolge in grossen Zügen bei. Unter den elf zahlreichsten Arten bemerkt man aber im Untersuchungsgebiet auch einige hier nicht vorkommende Namen: *Loxia curvirostra*, *Muscicapa hypoleuca* und *Emberiza rustiza*, und zwar den ersteren dank gutem Zapfenjahr, den zweiten dank reichlichem Laubwaldanteil und den dritten dank der nordöstlichen Verbreitung der betreffenden Art[1].

XI. ZUSAMMENFASSUNG.

In der vorstehenden Untersuchung wird die Vogelfauna eines in Ostfinnland gelegenen und zum Teil auf Sowjet-Karelien übergreifenden Untersuchungsgebietes (siehe Karte 1, S. 6) einer quantitativen Betrachtung unterzogen, mit dem Zweck, Klarheit über die Verbreitung und die Zahlenverhältnisse der Vögel im besagten Gebiet und auch in dessen Umgebungen während der Brutzeit zu erlangen. Gleichzeitig bildet die Untersuchung einen Schritt zur einschlägigen Klärung der gesamten Vogelfauna des ganzen Landes und einen Beitrag zu der bei der ornithologischen Forschung neuerdings wach gewordenen Bestrebung, die Vogelfauna des gesamten Erdballs sowohl im ganzen als in betreff der einzelnen Arten in den Kreis des quantitativen Studiums einzubeziehen, ein Forschungszweig, der hinsichtlich mancher Arten schon vortreffliche Resultate gezeitigt hat.

Zum Zwecke der Untersuchung wurde das von ihr berührte Gebiet den Längen- und Breitenkreisen nach in 24 Quadrate eingeteilt (zwei Quadrate an der finnisch-russischen Grenze blieben allerdings wegen des waltenden Kriegszustandes ununtersucht), in deren Mittelpunkten sodann die quantitative Aufnahme der Vogelfauna nach der sog. Linientaxierungsmethode erfolgte. Diese wurde jedoch wegen der beträchtlichen Ausdehnung des Untersuchungsgebietes in einer besonderen, von der üblichen abweichenden Weise durchgeführt. Die abzuschreitende Linie verlief nämlich nicht einheitlich durch das ganze Untersuchungsgebiet, sondern bildete in jedem Untersuchungspunkt ein Quadrat, dessen jede Seite 1 km betrug und bei dem Ausgangs- und Endpunkt der Linie zusammenfielen. Auf dieser Linie wurden sodann Bodennutzungsart, Waldtyp, Holzart, Alter der Bäume, Dichte, Anmoorigkeit und waldbaulicher Zustand des Waldes sowie alle gesehenen bzw. gehörten Vögel notiert. Die bis zur 25 m -Grenze beiderseits der Grundlinie festgestellten Vögel wurden besonders vermerkt. Dieser, das Gerüst des Taxierungsganges bildende Streifen wird in der vorliegenden Untersuchung der Grundstreifen (Grs) genannt, während der sog. Hörstreifen (Hrs) den gesamten Wahrnehmung bereich umfasst. Jener hat vorwiegend zur Ermittlung der allgemeinen Vogelzahl sowie der Verbreitung und der Zahlenverhältnisse der häufigeren Arten gedient, dieser wiederum, wo der Grundstreifen nicht

[1] Zieht man, sich auf die älteren quantitativen Untersuchungen stützend, auch die aus Nordfinnland zur Verfugung stehenden Zahlen heran, so verändert sich das Verzeichnis insofern, als *Fringilla montifringilla*, *Phoenicurus phoenicurus* und *Carduelis flammea* den beziehungsweise 6., 10. und 11. Platz in der Schar der elf reichlichsten Arten einnehmen, während *Saxicola rubetra*, *Regulus regulus* und *Turdus ericetorum* aus dieser Gruppe ausfallen. Die Ordnungsfolge der funf ersten Arten bleibt die gleiche wie in dem südlich des 66. Breitenkreises gelegenen Teil des Landes, jedoch mit der Ausnahme, dass *Parus atricapillus* und *Anthus trivialis* ihre Plätze wechseln. Für *Phylloscopus trochilus* erhält man als Anzahl über 9 000 000 Paare.

ausgereicht hat, zur Klärung der einschlägigen Verhältnisse bei den selteneren Arten, doch auch zur Erfassung der Zusammensetzung der Vogelfauna und der in derselben stattgefundenen Veränderungen, wozu er dank dem reicheren Material auch besser und exakter geeignet ist.

Ausser den sog. neueren, in den Jahren 1941–43 und 1945 nach der oben beschriebenen Methode durchgeführten Linientaxierungen sind in der vorliegenden Arbeit, zur Hauptsache bei der Klärung der in der Zusammensetzung der Vogelfauna stattgefundenen Veränderungen, behilfsweise auch meine älteren, auf verschiedene Methoden fussenden quantitativen Untersuchungen zur Anwendung gekommen. Aus den quantitativen Untersuchungen anderer Forscher – es handelt sich hierbei meistens um quantitative Biotopaufnahmen – sind, wo es möglich gewesen ist, bei der Ermittlung der Verbreitung der Vögel Dichte- und sonstige Werte auch für ausgedehntere Gebiete berechnet worden.

Die Resultate der Untersuchung lassen sich zu folgenden Punkten zusammenfassen.

1. Die allgemeine Vogeldichte sank im Untersuchungsgebiet von Südwesten nach Nordosten. Einen besonders schroffen Fall konstatiert man beim Übergang vom binnenfinnischen Seengebiet (dem sog. SW-Gebiet der vorliegenden Untersuchung) zum ostfinnischen Vaara-Gebiet (dem NO-Gebiet). In jenem belief sich nämlich die durchschnittliche Vogeldichte auf 181 Paare/km^2, während sie in diesem nur 88 Paare/km^2 betrug. Der entsprechende Wert für das ganze Untersuchungsgebiet lautet auf 147 Paaren/km^2.

2. Dieser Dichteabfall war kennzeichnend nicht allein für das Untersuchungsgebiet, sondern er schliesst sich als Glied an einen allgemeinen Niedergang der Dichtewerte nord- und ostwärts an, wie aus den folgenden Werten aus den das Untersuchungsgebiet umgebenden Gebieten zu ersehen ist (über die Sektoreinteilung vgl. die Karten 3, S. 40 und 6, S. 48): Joensuu-Sektor, östlicher Teil, 70; Repola und Porajärvi in Sowjet-Karelien 51; Suomussalmi-Sektor, ausserhalb des Untersuchungsgebietes fallender Teil, 61; Oulu-Sektor 94; Vaasa-Sektor 180; Turku-Sektor 198; Viipuri-Sektor, ausserhalb des Untersuchungsgebietes fallender Teil, 241.

3. Der Grund zu jener Veränderung der Dichtewerte ist in dem nord- und ostwärts zunehmenden Anteil der dürftigeren Waldtypen und sonstigen unfruchtbareren Biotope zu suchen, aber auch die Vogeldichten ein und desselben Vegetationstyps zeigen Hand in Hand mit der Veränderung der Zuwachs- und Massenertragsverhältnisse, die ihrerseits wiederum mit den klimatischen und edaphischen Faktoren verknüpft sind, gegen Norden und Osten hin eine Verminderung.

4. Die in den verschiedenen Waldtypen gefundenen Vogeldichten stehen in gutem Einklang mit den Resultaten älterer Untersuchungen (vgl. Diagr. 6 und 7, S. 53), doch so, dass die Ergebnisse sowohl aus dem Laubwald als aus dem Nadelwald bei meinen Untersuchungen dem unter Ausserachtlassung der Holzart gewonnenen Mittelwert eines jeden Typs näher standen. Dies rührt daher, dass bei gewöhnlichen Biotopuntersuchungen ihrer Holzartenzusammensetzung nach reine Probeflächen zum Gegenstand der Aufnahme gewählt werden können, während bei einer Linientaxierung eine solche Auswahl nicht möglich ist, demzufolge die Wälder in bezug auf ihre Holzartenzusammensetzung und andere Eigenschaften oft heterogen sind.

5. Die Kulturrodung scheint einen weitgehend nachteiligen Einfluss auf die Dichteverhältnisse der Vogelfauna gehabt zu haben, denn die Vogeldichte wurde auf den Anbauflächen niedriger (93) als auf dem VT (96) gefunden, trotzdem doch die Anbauflächen unzweifelhaft auf durchschnittlich viel besseren Böden angelegt worden sind, als es der VT ist. In dem Masse wie der Kulturboden durch

seine Gebüschvegetation, Parke, Gebäude, seine intensive Düngung u.dgl.m. den Vögeln erhöhte Unterschlupf- und Ernährungsmöglichkeiten darzubieten vermochte, stieg auch die Vogeldichte an, unter Umständen selbst die Dichtewerte der besten Naturbiotope in den Schatten stellend.

6. Als die zahlenmässig überlegenste Art im Untersuchungsgebiet erwies sich der Fitislaubsänger, *Phylloscopus trochilus*, für den als mittlerer Dichtewert 36.9 Paare/km^2, als mittlere Dominanz (Anteil der Art in Prozenten vom gesamten Vogelbestand) 25.2 und als geschätzte Paaranzahl im Untersuchungsgebiet 1 850 000 Paare zu verzeichnen sind. An der nachsten Stelle stehen der Buchfink, *Fringilla coelebs*, mit der Dichte 31.9, der Dominanz 21.8 und der berechneten Paaranzahl 1 602 000, der Baumpieper, *Anthus trivialis*, mit der Dichte 9.5, der Dominanz 6.5 und der berechneten Paaranzahl 476 000 und die Mattköpfige Sumpfmeise, *Parus atricapillus*, mit den entsprechenden Werten 9.3, 6.3 und 465 000.

7. Die angeführte Ordnungsfolge der reichlichsten Arten wurde in grossen Zügen auch in den das Untersuchungsgebiet umgebenden Gebieten gefunden. Der grösste Unterschied besteht lediglich in dem Platzwechsel der beiden ersteren sowie auch der beiden letzteren Arten. Der Buchfink war im Turku-Sektor und anderseits in den ostlich an das Untersuchungsgebiet grenzenden Gebieten die reichlichste Art.

8. Die Hauptursache zu der ungleichmässigen Verbreitung mehrerer Arten schien die entsprechend ungleichmässige Verteilung der Biotope (zumal des Laub- und Nadelwaldes, der Anbauflachen und der Moore), insbesondere aber die Abhängigkeit der Art von den klimatischen Faktoren zu sein.

9. Als nordlich anzusehende Arten bzw. Unterarten wurden im Untersuchungsgebiet 13 und als entsprechend sudliche 37 verzeichnet (siehe die Tabellen 15, S. 80 und 17, S. 83), während sich die gesamte Artenzahl der im Untersuchungsgebiet angetroffenen Vogel auf 82 beläuft. Von den auf dem Grundstreifen festgestellten Vogelpaaren waren 38.5 % südlich und nur 3.7 % nordlich. Im SW-Gebiet waren die entsprechenden Werte 40.5 und 1.1 und im NO-Gebiet 31.2 und 12.1.

10. Biotopuntersuchungen erwiesen, dass Moore von den sudlichen Arten gemieden werden. Für die nordlichen Arten hinwieder bilden die Moore einen anscheinend zusagenden Biotop, ein Umstand, der neben den allgemeinklimatischen Faktoren zur Erhohung des Anteils der nördlichen Arten im NO-Gebiet beigetragen haben mag.

11. Die obenerwähnte regionale Veränderung des gegenseitigen Anteils des südlichen und nördlichen Vogelelementes war keine getrennte Erscheinung, sondern ein Glied in der allgemeinen Vernordlichung des Vogelbestandes gegen Norden und Osten hin (vgl. Karte 7, S. 92). So betrug der Anteil des nordlichen Elementes von der Summe der südlichen und nordlichen Arten im Untersuchungsgebiet 8.9 %, im östlichen Teil des Joensuu-Sektors und in dem diesem entsprechenden Gebiet Sowjet-Kareliens 15.7 %, in dem ausserhalb des Untersuchungsgebietes fallenden Teil des Suomussalmi-Sektors 49.4 %, im Oulu-Sektor 26.8 %, im Vaasa-Sektor 5.1 %, im Turku-Sektor 2.2 % und in dem ausserhalb des Untersuchungsgebietes fallenden Teil des Viipuri-Sektors 1.6 %.

12. Die die Reichlichkeit und die Nördlichkeit des Vogelbestandes sowie auch die Verbreitung der einzelnen Arten angebenden Grenzen ergeben in grossen Zügen das gleiche Bild. Sie verlaufen im Untersuchungsgebiet im allgemeinen von Südwesten nach Nordosten und gruppieren sich insbesondere um die das binnenfinnische Seengebiet und das ostfinnische Vaara-Gebiet trennende Grenze. Weiter nördlich scheinen die Grenzen im allgemeinen westwärts und von dort südwest-

wärts, das Wasserscheidengebiet des Suomenselkä entlang, abzubiegen, um näher dem Bottnischen Meebusen wieder eine nördlichere Richtung einzunehmen.

13. Der Verlauf der erwähnten Grenzen (ebenso wie auch der Vegetationsgrenzen) steht in gutem Einklang mit dem Verlauf gewisser Isothermen (vgl. die Karten 8, S. 96 und 9, S. 97). Es kann daher angenommen werden, dass bei der Ausgestaltung der Verbreitungsgrenzen die klimatischen Faktoren die Hauptrolle spielen.

14. Der indirekte Einfluss der Bodenfruchtbarkeit äusserte sich ausser in der oben schon besprochenen Einwirkung der Bonität auf die Vogeldichte darin, dass die Reichlichkeitswerte der einzelnen Untersuchungspunkte, den Fruchtbarkeitsklassen nach vereinigt, sich im allgemeinen dem Bonitätsgrad der Fruchtbarkeitsklassen entsprechend ordneten, so ihrerseits dafür zeugend, dass die Untersuchungspunkte hinreichend gut ihre Umgebung repräsentieren.

15. Ein Vergleich der Ergebnisse mit den Resultaten älterer quantitativer Untersuchungen erweist, dass der Vogelbestand in Süd- und Mittelfinnland vor den Jahren 1941 –45 bedeutend nördlicher betont gewesen ist. So war der Anteil der nördlichen Arten an der Summe der südlichen und nördlichen in den Quadraten E 14, F 13 und F 14 (siehe Karte 1, S. 6) vom Jahre 1919 bis zum Jahre 1943 von 29.6 % auf 14.4 % gesunken.

16. Die Versüdlichung der Vogelfauna scheint in den 1930er Jahren besonders stark gewesen zu sein.

17. Als Ursache der in der Zusammensetzung des Vogelbestandes stattgefundenen Veränderungen ist die in letzter Zeit konstatierte günstige Temperaturentwicklung des Klimas heranzuziehen.

18. Trotz der allgemeinen Zunahme der südlichen Arten sind unsere südlichen überwinternden Kleinvögel im Rückgang begriffen gewesen, ein Umstand, der auf die vor dem Zeitpunkt der Untersuchungen eingetroffenen starken Frostwinter der Jahre 1939/40, 1940/41 und 1941/42 zurückzuführen ist.

19. Als Individuenzahl der Landvogelfauna ergeben sich nach den neueren Linientaxierungen in Südfinnland (in dem südlich des 64. Breitenkreises gelegenen Teil des Landes in seiner Ausdehnung vor dem Moskauer Friedensschluss von 1940) etwa 32 500 000 Paare und in dem südlich des 66. Breitenkreises gelegenen Teil des Landes etwa 37 000 000 Paare. Fügt man zu der letzteren Summe noch die nach den älteren Linienuntersuchungen berechnete Vogelzahl des nördlichsten Finnlands hinzu, so erhält man als totale Vogelzahl im ganzen Lande etwa 46 000 000 Paare. Da aber die Untersuchungspunkte meistens im Vergleich zum Durchschnitt auf etwas bessere Böden geraten sind, dürften die angegebenen Zahlen ein wenig zu hoch sein.

Von den einzelnen Arten erweist sich der Fitislaubsänger, *Phylloscopus trochilus*, in sämtlichen hier angeführten Gebieten als die zahlreichste, gefolgt vom Buchfinken, *Fringilla coelebs*, der Mattköpfigen Sumpfmeise, *Parus atricapillus*, dem Baumpieper, *Anthus trivialis*, und der Goldammer, *Emberiza citrinella*.

Die Verbreitung und Reichlichkeitsverhältnisse der einzelnen Arten und sonstige auf sie bezügliche Umstände werden getrennt im zweiten Teil dieser Untersuchung behandelt.

LITERATURVERZEICHNIS.

AUER, V., 1916, Piirteitä Suomenselän neva- ja rameualueiden linnustosta Keski-Pohjanmaalla. - Luonnon Ystävä, 20, p. 173 - 178.

-»- 1933, Verschiebungen der Wald- und Steppengebiete Feuerlands in postglazialer Zeit. - Acta Geographica, 5, n:o 2, p. 1 - 313.

-»- 1935, »Aavikkopaholainen». (Ref.: Der Dämon der Wuste.) - Terra, 47, p. 8 - 21.

-»- & POIJÄRVI, L. A. P., 1937, Suomen maantieto. - Helsinki.

BERG, L. S., 1935, Rezente Klimaschwankungen und ihr Einfluss auf die geographische Verbreitung der Seefische. - Zoogeographica, 3, p. 1 - 15. - Zit. nach KALELA (1938).

BERGROTH, S. & BRUUN, H., 1939, Bidrag till kännedomen om vinterfågelbeståndet i Åbotraktens skogar. (Ref.: Zur Kenntnis des Wintervogelbestandes in den Wäldern der Gegend von Åbo.) - Ornis Fenn., 16, p. 41 - 45.

BODENHEIMER, F. S., 1931, Der Massenwechsel in der Tierwelt. Grundriss einer allgemeinen tierischen Bevölkerungslehre. - Arch. Zool. Ital., 16 (XI Congr. Intern. Zool. Padova), p. 98 - 111.

BOMAN, A., 1927, Tutkimuksia mannyn paksuuskasvun monivuotisista vaihteluista. (Ref.: Über vieljährige Schwankungen im Dickenwachstum der Kiefer [Pinus silvestris].) - Acta Forest. Fenn., 32, n:o 4, p. 1 - 177 + 1 - 54.

CAJANDER, A. K., 1909, Über Waldtypen. - Ibid., 1, n:o 1, p. 1 - 175.

-»- 1917, Viljavan maa-alan jakaantumisesta Suomessa ja sen vaikutuksesta maan asutukseen. (Suomen Metsatieteellisen Seuran toiminta v. 1909 - 1917. Vortragsreferat, siehe nachst.) - Ibid., 7, n:o 1, p. 173 - 175.

-»- 1923, Über die Verteilung des fruchtbaren Bodens in Finnland und über den Einfluss dieser Verteilung auf die wirtschaftlichen Verhaltnisse im Lande. - Ibid., 25, [n:o 3], p. 1 - 17.

-»- 1925 a, Metsätyyppiteoria. - Ibid., 29, [n:o 2], p. 1 - 84.

-»- 1925 b, The Theory of Forest Types. - Ibid., 29, [n:o 3], p. 1 - 108.

-»- & ILVESSALO, Y., 1921, Über Waldtypen. II. - Ibid., 20, [n:o 1], p. 1 - 77.

CAJANDER, O., 1934 a und b. - Siehe KALELA, O., 1934 a und b.

DOBZHANSKY, TH., 1939, Die genetischen Grundlagen der Artbildung. (Nach der engl. Ausgabe ins Deutsche ubertragen.) - Jena.

DURANGO, S., 1945, Till kannedomen om tofsmesens, Parus cristatus cristatus L., utbredning och biologi i Sverige. - Svensk Faun. Revy, 1, p. 1 - 16.

EKMAN, S., 1909, Ett bidrag till Östersjökustens, Gottlands och Ölands djurgeografi. - Ymer, 29, p. 261 - 267.

-»- 1922, Djurvärldens utbredningshistoria på Skandinaviska halvön. - Stockholm.

FINNILÄ, C. J., 1913, Videsparfven (Emberiza rustica) funnen häckande i Ätsäri socken. - Finsk Jakttidskr., 8, p. 37.

-»- 1914 a, Pohjansirkun leviäminen Suomen ja Skandinavian luonnonhistorialliselle alueelle. - Metsästys ja Kalastus, 3, p. 176 - 182.

-»- 1914 b, Om videsparvens utbredning inom det naturhistoriska Finland och Skandinavien. - Finsk Jakttidskr., 9, p. 37 - 42.

-»- 1915, Ahma-aavan linnusto. - Luonnon Ystävä, 19, p. 57 - 65.

Grenquist, P., 1938, Studien uber die Vogelfauna des Schärenhofkirchspiels Kökar, Åland. - Acta Soc. F. Fl. Fenn., 62, n:o 2, p. 1 – 132.

Grano, J. G., 1931, Die geographischen Gebiete Finnlands. Eine vergleichende Übersicht nebst methodischen Erorterungen. - Fennia, 52, n:o 3, p. 1 – 182.

Haartman, L. v., 1945, Zur Biologie der Wasser- und Ufervögel im Schärenmeer Südwest-Finnlands. - Acta Zool. Fenn., 44, p. 1 - 120.

Heikinheimo, O., 1915, Kaskiviljelyksen vaikutus Suomen metsiin. (Ref.: Der Einfluss der Brandwirtschaft auf die Walder Finnlands.) - Acta Forest. Fenn., 4, n:o 2, p. 1 – 264 + 1 149 + 1 - 159.

Hildén, I., 1916, Eraan lehtometsän linnusto. - Luonnon Ystava, 20, p. 167 – 173.

»– 1920, Linnusto eri metsatyypeilla. Esitelma (Vortrag). - Acta Forest. Fenn., 14, [n:o 4], p. 139 – 150.

–»– 1921, Über die Vogelfauna verschiedener Waldtypen. - Acta Soc. F. Fl. Fenn., 48, n:o 5, p. 1 – 7.

Homén, Th., 1897, Der tagliche Warmeumsatz im Boden und die Warmestrahlung zwischen Himmel und Erde. - Helsinki.

Hortling, I., 1928, Ornitologische Studien am Oulujarvi-See (Uleåtrask) im Sommer 1927. - Ornis Fenn., Sonderheft, p. 1 – 199.

»– 1929 – 31, Ornitologisk Handbok. I – IV. - Helsingfors.

Ilvessalo, Y., 1920, Metsamaitten puuntuotantokyvyn, nykyisen tuoton ja puunkulutuksen valisesta suhteesta. (Ref.: Über das Verhaltnis zwischen der Holzkonsumtion und der Holzertragsfahigkeit der Waldboden in Finnland.) - Acta Forest. Fenn., 15, [n:o 2], p. 1 - 9.

–»– 1927, Suomen metsat. Tulokset vuosina 1921 – 1924 suoritetusta valtakunnan metsien arvioimisesta. (Summary: The Forests of Suomi [Finland]. Results of the general survey of the forests of the country carried out during the years 1921 - 1924.) - Comm. ex Inst. Quaest. Forest. Finl., 11, [n:o 1], p. 1 – 421 + 1 - 192.

–»– 1930, Suomen metsat viljavuusalueittain kuvattuina. Tuloksia vuosina 1921 - 1924 suoritetusta valtakunnan metsien arvioimisesta. (Summary: The Forests of Suomi [Finland] described by areas of fertility.) - Ibid., 15, [n:o 4], p. 1 – 56.

–»– 1942, Suomen metsavarat ja metsien tila. II valtakunnan metsien arviointi. (Ref.: Die Waldvorrate und der Zustand der Walder Finnlands. II Reichswaldabschatzung. - Summary The forest resources and the condition of forests of Finland. The second national forest survey.) - Comm. Inst. Forest. Fenn., 30, [n:o 1], p. 1 – 384.

–»– 1943, Metsanhoitolautakuntain toimintapiirien metsat. II:n valtakunnan metsien arvioinnin tuloksia. - Helsinki.

Jagerskiold, L. A., 1919, Om forandringar i Sveriges fågelvarld under de senaste 75 åren. - Sveriges Natur, 10, p. 47 73.

Kalela (Cajander), O., 1934 a, Einige Hauptzuge der regionalen Verbreitung der Brutvogelfauna in dem Seengebiet von Kokemaenjoki. - Ornis Fenn., 11, p. 37 – 65.

–»– 1934 b, Viljavan maa-alan jakautumisesta seka lehtokasvillisuudesta ja -kasvistosta keskisen Langelmaveden seudulla. (Ref.. Über die Verteilung des fruchtbaren Bodens sowie uber die Hainvegetation und -Flora in den Gegenden um die Mitte des Sees Langelmavesi.) - Silva Fenn., 34, 1 – 37.

–»– 1936, Elamistö. - Suomen maantieteen kasikirja, p. 399 – 410. Helsinki.

–»– 1938, Über die regionale Verbreitung der Brutvogelfauna im Flussgebiet des Kokemaenjoki. - Ann. Zool. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo, 5, n:o 9, p. 1 – 291.

–»– 1940, Zur Frage der neuzeitlichen Anreicherung der Brutvogelfauna in Fennoskandien, mit besonderer Berucksichtigung der Austrocknung in den fruheren Wohngebieten der Arten. - Ornis Fenn., 17, p. 41 – 59.

–»– 1942 a, Die Ausbreitung der kulturbedingten Vogelfauna als Glied der spätquartären Faunengeschichte Europas. - Ibid., 19, p. 1 – 23.

KALELA (CAJANDER), O., 1942 b, Eräita elainten leviamistä koskevia nykytarkeita kysymyksiä. - Luonnon Ystavä, 46, p. 53 – 64.

–»– 1944 a, Suomen luonnonhistoriallisesta aluejaosta. - Memor. Soc. F. Fl. Fenn., 19, p. 151 – 165.

–»– 1944 b, Über den 10jahrigen Massenwechsel bei pflanzenfressenden Vogeln und Saugetieren nebst einigen Gesichtspunkten zu seiner Erklarung. - Ornis Fenn., 21, p. 42 – 62.

KARÉN [KAREOJA], P. O., 1933, Kukkosensaaren linnusto kesakuussa vuosina 1931 – 1932. (Ref.: Der Vogelbestand der Insel Kukkosensaari im Juni 1931 – 1932.). - Ibid., 10, p. 7 – 9.

–»– 1935, Kukkosensaaren linnusto kesakuussa 1933. (Ref.. Der Vogelbestand der Insel Kukkosensaari im Sommer 1933.). - Ibid., 12, p. 76 - 78.

KENDEIGH, S. C., 1934, The rôle of environment in the life of birds. - Ecological Monographs, 4, p. 299 – 417. -- Zit. nach KALELA (1938).

KERANEN, J., 1928, Über die Eigenschaften der Lufttemperatur in Helsinki. - Mitteilungen der Metereol. Zentralanstalt des Finnischen Staates, 19, p. 1 – 136.

–»– 1942, Lampotalous ja lampotila maatalousilmastollisina tekijoina Suomessa. (Ref.: Warmehaushalt und Temperatur als agrarklimatologische Faktoren in Finnland.). - Terra, 54, p. 132 – 151.

–»– 1944, Über die Temperaturschwankungen in Finnland und Nordeuropa in den letzten hundert Jahren. - Sitz.ber. Finn. Akad. Wiss. 1941, p. 41 – 65.

KIVIRIKKO, K. E., 1908. Hyodyllisista pikkulinnuista ja niiden suojelemisesta. - Oma maa, III, p. 141 – 155. Porvoo.

–» 1925, Muutoksia maamme linnumaailmassa viimeisten vuosikymmenien kuluessa. - Luonnon Ystava, 29, p. 25 – 34.

–»– 1926 – 27, Suomen linnut. I – II. - Porvoo.

–»– 1940, Suomen selkarankaiset. - Porvoo - Helsinki.

KLOCKARS, B., 1936, Forsok till kvantitativ undersokning av vinterfågelbeståndet. (Ref: Versuch einer quantitativen Untersuchung des Wintervogelbestandes.) - Ornis Fenn., 13, p. 139 – 147.

–»– 1944, Fågelfaunan vid mellersta Syvari (Svir). (Ref. Die Vogelfauna im Gebiet des mittleren Laufes des Flusses Swir.). - Ibid., 21, p. 104 - 134.

KOLTHOFF, G., 1907, Om forandringar i svenska fågelfaunan under det sist forflutna halfseklet. - Zoologiska studier tillagnade Professor T. Tullberg, p. 155 – 171. Uppsala.

KROGERUS, R., 1937, Mikroklima und Artverbreitung. - Acta Soc. F. Fl. Fenn., 60, p. 290 – 308.

–»– 1939, Zur Ökologie nordischer Moortiere. - VII. Internationaler Kongress fur Entomologie, Berlin, 15. – 20. August 1938, p. 1213 – 1231. Weimar.

KUJALA, V., 1936, Kasvillisuus. - Suomen maantieteen kasikirja, p. 331 – 370. Helsinki.

KUUSISTO, P., 1941, Studien uber die Ökologie und Tagesrhytmik von Phylloscopus trochilus acredula (L.), mit besonderer Berucksichtigung der Brutbiologie. - Acta Zool. Fenn., 31, p. 1 – 20.

LACK, D., 1937, A review of Bird census work and Bird population problems. - The Ibis, 14, p. 369 – 395.

LEHTONEN, L., 1943 a, Piirteita Pohjois- ja Keski-Vienan linnustosta. (Ref. Grundzüge der Vogelfauna in Nord- und Mittel-Viena.) - Ornis Fenn., 20, p. 33 – 58.

–»– 1943 b, Havaintoja Vuokkiniemen seudun talvilinnustosta. (Ref.: Beobachtungen uber die winterliche Vogelfauna von Vuokkiniemi.) - Ibid., 20, p. 81 – 89.

LINDEBERG, J. W., 1924, Über die Berechnung des Mittelfehlers des Resultates einer Linientaxierung. - Acta Forest. Fenn., 25, n:o 5, p. 1 – 22.

LINDFORSS, C. PH., 1886, Sulkava sockens fåglar. - Medd. Soc. F. Fl. Fenn., 15, p. 51 – 81.

LINKOLA, K., 1922 a, Zur Kenntnis der Verteilung der landwirtschaftlichen Siedlungen auf die Böden verschiedener Waldtypen in Finnland. - Acta Forest. Fenn., 22, [n:o 3], p. 1 - 67.
-»- 1922 b, Kasvillisuus ja kasvisto. - Suomen Maatalous, I, p. 94 - 139. Porvoo.
-»- 1923, Maiden viljavuussuhteista Suomen eri osissa kasvimaantieteellisten havaintojen valossa. - Turun Suomal. Yliopiston vuosikirja, 5, p. 101 - 110.
LÖNNBERG, E., 1924, Ett bidrag till den svenska faunans invandringshistoria. - Fauna och Flora, 19, p. 97 - 119.
-»- 1934, Om förkortad och förlängd flyttning. - Ibid., 29, p. 193 - 202.
LUKKALA, O. J., 1919, Tutkimuksia viljavan maa-alan jakautumisesta etenkin Savossa ja Karjalassa. (Ref.: Untersuchungen uber die Verteilung des fruchtbaren Bodenareals hauptsächlich in den Landschaften Savo [Sawolaks] und Karjala [Karelien].) - Acta Forest. Fenn., 9, n:o 1, p. 1 - 223 + 1 - 29.
LUMIALA, O. V., 1938, Piirteitä Oulunjärven N- ja NE-puolella olevien saloseutujen linnustosta. (Ref.: Zur Charakteristik der Vogelfauna in den Einödengegenden N und NE vom See Oulunjärvi.) - Ornis Fenn., 15, p. 77 - 83.
-»- 1943, Havaintoja kahden suon linnustosta. - Ibid., 20, p. 21 - 28.
-»- & LEHMUSLUOTO, P. A., 1936, Lintuhavaintoja Pielisjärven lansipuolella o evalta vedenjakaja-alueelta kesinä 1933 ja 1935. - Ibid., 13, p. 80 - 86.
LUNELUND, H., 1942, Über Klima und Vegetation in Finnland. - Soc. Scient. Fenn., Comm. Physico-Mathematicae, 11, n:o 13, p. 1 - 33.
MERIKALLIO, E., 1914, Emberiza rustica'n levenemisestä. - Medd. Soc. F. Fl. Fenn., 40, p. 151.
-»- 1916, Yttermera om salskraken (Mergus albellus). - Finl. Jakttidskrift, 12, p. 49 - 59.
-»- 1917 a, Vieläkin hernasta (Mergus albellus). – Metsästys ja Kalastus, 6, p. 73 - 78, 120 - 128.
-»- 1917 b, Om alfågelns (Harelda hiemalis [L.]) och andra arktiska fåglars häckning i Bottniska och Finska viken samt i Ladoga och Onega. - Fauna och Flora, 12, p. 72 - 82.
-»- 1917 c, Lintujen runsauden arvioimisesta määratyllä alueella. - Luonnon Ystävä, 21, p. 187 - 193.
-» 1921, Oulangan seudun ja Kaakkois-Kuolajarven linnusto. - Acta Soc. F. Fl. Fenn., 48, n:o 2, p. 1 - 168.
-»- 1929, Äyrapäanjärvi. - Helsinki.
-»- 1931, Kanalintujemme munamäärät. (Deutsche Zusammenfassung.) - Ornis Fenn., 8, p. 1 - 10.
-»- 1944, Suomen lintujen lukumäärän arvioimisesta. (Ref.: Über die Taxierung der Vogelzahl in Finnland.). - Ann. Zool. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo, 9, Notulae, p. 1 - 11.
MULTAMÄKI, S. E., 1942, Kuusen taimien paleltuminen ja sen vaikutus ojitettujen soiden metsittymiseen. (Ref.: Das Erfrieren der Fichtenpflanzen in seiner Wirkung auf die Bewaldung der entwässerten Moore.) - Acta Forest. Fenn., 51, n:o 1, p. 1 - 320.
NIETHAMMER, G., 1937 - 42, Handbuch der deutschen Vogelkunde. I - III. - Leipzig.
OLIN, T. V., 1936, Suomen vesistöjen alueet ja järvet. Finlands vattenområden och deras sjöar. Die Wassergebiete Finnlands und ihre Seen. - Hydrografisen toimiston tiedonantoja. Meddelanden från hydrografiska byrån, 7, p. 1 - 68.
PALMÉN, J. A., 1874, Om foglarnes flyttningsvägar. - Helsingfors.
-»- 1885, Internationelt ornitologiskt samarbete och Finlands andel deri. - Medd. Soc. F. Fl. Fenn., 11, p. 175 - 212.
-»- 1908, Plan för undersökning af fogelfaunan ur topografisk synpunkt. Linnuston tutkimussuunnitelma topografiselta kannalta. - Helsingfors – Helsinki.
PALMGREN, P., 1929, Kvantitativa undersökningar över fågelfaunan i Finlands skogar. - Beretning om det 18. Skandinaviske Naturforskermøde i København 26. - 31. August 1929, p. 446 - 451. København.

PALMGREN, P., 1930, Quantitative Untersuchungen über die Vogelfauna in den Wäldern Südfinnlands, mit besonderer Berücksichtigung Ålands. - Acta Zool. Fenn., 7, p. 1 - 219.
-»- 1935, Über die Vogelfauna des Kulturgeländes auf Åland. - Ornis Fenn., 12, p. 4 - 22.
-»- 1936, Über die Massenwechsel bei Regulus r. regulus (L.). - Ibid., 13, p. 159 - 164.
-»- 1938, Zur Kausalanalyse der ökologischen und geographischen Verbreitung der Vogel Nordeuropas. - Arch. Naturgesch., N. F., 7, p. 235 - 269.
-»- 1941, Ökologische Probleme der Ornithologie. - Journ. f. Ornithol., 89, p. 103 - 123.
-»- 1942, Die Populationsgrösse der Vögel als Evolutionsfaktor. - Die Naturwissenschaften, 30, p. 217 - 220.
-»- 1943, Vogelbestandsaufnahmen im Winter. - Ornis Fenn., 20, p. 94 - 98.
-»- AHLQVIST, H. & LUTHER, F., 1938, Der Vogelbestand auf dem Grundstück der Zoologischen Station Tvärminne. - Ibid., 15, p. 120 - 124.

PUTKONEN, T. A., 1942, Die Vogelfauna der Gegend von Viipuri. Ökologisch-quantitative Untersuchung. - Ann. Zool. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo, 9, n:o 2, p. 1 - 92.

PYNNÖNEN, A., 1929, Mitteilungen über die Vögel Nord-Kareliens. - Ann. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo, 8, p. 7 - 18.
-»- 1943, Havaintoja Joensuun seudun linnustosta. (Ref.: Beobachtungen über die Vogelfauna in der Umgebung von Joensuu.) - Kuopion Luonnon Ystäväin Yhdistyksen julkaisuja, B, 2, n:o 1, p. 1 - 76.

REINILÄ, K. T., 1942, Maakunni-säätiön luonnonsuojelualue. - Suomen Luonto, 2, p. 51 - 56.

RENKONEN, O., 1938, Statistisch-ökologische Untersuchungen über die terrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmoore. - Ann. Zool. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo, 6, n:o 1, p. 1 - 231.

SAURAMO, M., 1940, Suomen luonnon kehitys jääkaudesta nykyaikaan. - Porvoo - Helsinki.

SCHNURRE, O., 1921, Die Vögel der deutschen Kulturlandschaft. - Marburg a.L.

SCHULMAN, HJ., 1882, Ornitologiska iakttagelser under en resa i östra Karelen sommaren 1880. - Medd. Soc. F. Fl. Fenn., 9, p. 1 - 38.

SEPPÄ, J., 1927, Käpylän pysäkin ympäristön linnusto. - Luonnon Ystävä, 31, p. 92 - 97.

SIIVONEN, L., 1936 a, Havaintoja Pieksämaen linnustosta. (Ref.: Beobachtungen über die Vogelfauna in Pieksämäki.) - Kuopion Luonnon Ystäväin Yhdistyksen julkaisuja, B, 1, n:o 9, p. 1 - 95.
-»- 1936 b, Laulurastaan (Turdus ph. philomelos Brehm) kevätmuutosta. (Ref.: Über den Frühlingszug von Turdus ph. philomelos Brehm in Finnland 1935.) - Ornis Fenn., 13, p. 37 - 40.
-»- 1939, Zur Ökologie und Verbreitung der Singdrossel (Turdus ericetorum philomelos Brehm). - Ann. Zool. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo, 7, n:o 1, p. 1 - 285.
-»- 1943 a, Onko riistakantamme uuden kehitysvaiheen edessä? - Metsästys ja Kalastus, 32, p. 33 - 38.
-»- 1943 b, Artenstatistische Daten über die Veränderungen in der Vogelfauna Finnlands während der letzten Jahrzehnte. - Ornis Fenn., 20, p. 1 - 16.
-»- 1943 c, Ist unsere Eulenfauna im Begriff, einen hochborealen Charakter anzunehmen? - Ibid., 20, p. 16 - 21.
-»- & KALELA, O., 1937, Über die Veränderungen in der Vogelfauna Finnlands während der letzten Jahrzehnte und die darauf einwirkenden Faktoren. (Vorläufige Mitteilung.) - Acta Soc. F. Fl. Fenn., 60, p. 606 - 634.

SOVERI, J., 1940, Die Vogelfauna von Lammi, ihre regionale Verbreitung und Abhängigkeit von den ökologischen Faktoren. - Acta Zool. Fenn., 27, p. 1 - 176.
-»- 1942, Himolan salon kaakkoisosan ja sitä ympäröivien kyläaukeiden linnustosta. (Ref.: Die Vogelfauna im südöstlichen Teil des Gebietes »Himolan salo» und den angrenzenden Dörfern.) - Ornis Fenn., 19, p. 97 - 117.

STEGMANN, B., 1938, Grundzuge der ornithogeographischen Gliederung des paläarktischen Gebietes. - Faune de l'URRS. Oiseaux, I, n:o 2, p. 1 – 156.

SUNDSTROM, K. E., 1927, Ökologisch-geographische Studien uber die Vogelfauna der Gegend von Ekenas - Acta Zool. Fenn., 3, p. 1 – 170.

Suomen Kartasto (Atlas of Finland), 1925. - Helsinki 1925 – 28.

Suomen Kartta – Karta over Finland, 1927. Suomen Maanmittaushallituksen toimittama – Upprattad á Lantmäteristyrelsen. - Helsinki – Helsingfors.

TERTTI M., 1939, Mikä metsatyyppi? Ohjeita metsätyypin maaraajalle Suomen etelapuoliskon kovilla mailla. - Helsinki.

TOIVARI, L. & HYTONEN, O., 1941, Beobachtungen uber das Auftreten der Zug- und Strichvögel im milden Winter 1936 – 37 in Finnland. - Ann. Zool. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo, 8, n:o 4 p. 1 – 59.

TUOVINEN, A., 1936, Nesterinsaaren pohjoisosan linnusto kesinä 1934 – 1935. (Ref.: Der Vogelbestand der Insel Nesterinsaari in den Sommern 1934 und 1935.) - Ornis Fenn., 13, p 137 – 139.

WAGNER, A., 1940, Klimaanderungen und Klimaschwankungen. - Braunschweig. – Zit. nach mundl. Mitteilungen von Prof. Dr. J. KERANEN.

VALIKANGAS, I., 1937, Qualitative und quantitative Untersuchungen uber die Vogelfauna der isolierten Insel Suursaari (Hogland) im Finnischen Meerbusen. I. Die Landvogelfauna. - Ann. Acad. Scient. Fenn., A, 45, n:o 5, p. 1 – 236.

WALLÉN, A., 1913, Flerariga variationer hos vattenståndet i Malaren, nederborden i Uppsala och lufttemperaturen i Stockholm. (Mit franz. Zusammenfassung.) - Meddelanden fran Hydrografiska byrån, 4, p. 1 – 104.

WALLENGREN, H. D. J., 1854 – 56, Brutezonen der Vogel innerhalb Skandinaviens. - Naumannia. - Zit. nach PALMGREN (1938).

WAREN, E. J, 1881, Iakttagelser om daggdjur och foglar i Suonenjoki och Viitasaari samt Valkeala socknar. - Medd. Soc. F. Fl Fenn., 7, p. 111 - 126.

WRIGHT, J. v 1857, Kuopiotraktens fogelfauna. - Bidrag till Finlands naturkannedom, 2, p. 1 - 52.

WRIGHT, S., 1931, Evolution in mendelian populations. - Genetics, 16, p. 97 – 159.

-» 1932, The rôles of mutation, inbreeding, crossbreeding, and selection in evolution. - Proc. VI. Intern. Congr. of Genetics (Ithaca), I, p. 356 – 366. - Zit. nach PALMGREN (1942).

-»- 1935, Evolution in populations in approximate equilibrium. - Journ. of Genetics, 30, p. 257 – 266. - Zit. nach PALMGREN (1942).

ÅNGSTROM, A., 1939, Temperaturklimatets andring i nuvarande tid och dess orsak. - Ymer, 59, p. 62 - 76.

SUOMENKIELINEN SELOSTUS.

MAALINTUJEN ALUEELLISESTA LEVINNEISYYDESTÄ JA LUKUMÄÄRÄSTÄ ETELÄ- JA KESKI-SUOMESSA, ERITYISESTI NIIDEN ITÄOSASSA, KVANTITATIIVISTEN TUTKIMUSTEN VALOSSA. I. YLEINEN OSA.

Esillaoleva julkaisu kasittelee Ita-Suomessa ja osittain Neuvosto-Karjalassa sijaitsevan tutkimusalueen (vrt. karttaa 1, siv. 6) ja sen ympariston linnustoa. Sen tarkoitus on kvantitatiivisten tutkimusten pohjalla selvittaa po. alueen, mutta myös sen ympäristön linnuston levinneisyytta ja lukumäärää pesimisaikana. Samalla se pyrkii olemaan askeleena koko maamme linnuston levinneisyyden ja lukumäaran selvittelyssa sekä apuna lintutieteellisessa tutkimuksessa esiintyvalle pyrkimykselle selvittaa maailman linnuston ja eri lintulajien lukumaara, pyrkimykselle, joka jo muutamien lajien suhteen on paassyt kauniisiin tuloksiin. Tehtavan suoritusta varten tutkimusalue jaettiin leveys- ja pituuspiirien mukaan 24 ruutuun, joiden keskipisteessa suoritettiin tutkimus (kaksi ruutua, jotka sijaitsivat Suomen ja Neuvosto-Karjalan rajalla, jai vallitsevan sotatilan takia tutkimatta). Tutkimus suoritettiin ns. linjametodia kayttaen, jota kuitenkin tutkittavan alueen laajuudesta johtuen sovellettiin erikoisella tavalla. Tutkimuslinja ei nimittain kulkenut yhtajaksoisesti halki tutkimusalueen, vaan muodosti kussakin tutkimuspisteessa nelion, jonka kukin sivu oli 1 km.n pituinen, joten tutkimuslinja paattyi lahtöpisteeseensa. Tutkimuslinjalla merkittiin muistiin maankayttolaji, metsatyyppi, puulaji, puiden ika, metsan tiheys, soistuneisuus ja metsänhoidollinen tila seka kaikki kuullut ja nahdyt linnut. Erikseen merkittiin muistiin kaikki 25 m:n sisalla molemmilla puolin kulkulinjaa tavatut lajit. Mainittua alaa sanotaan tassa julkaisussa paasaraksi (Grs). Koko huomiopiiriä sanotaan kuulosaraksi (Hrs). Edellista on kaytetty etupaassa yleista lintumaaraa ja runsaslukuisempien lajien levinneisyytta ja lukumaaraa selvitettaessa, jalkimmaista taas paasaran apuna paaasiassa harvinaisempien lintulajien kasittelyssä, mutta myos linnuston kokoomuksen ja siina tapahtuneiden muutosten selvittelyyn, mihin se runsaamman aineiston takia on patevampi.

Paitsi tekijan ns. uudempia, vuosina 1941–43 ja 1945 edella selostetun metodin mukaan suoritettuja linjatutkimuksia on julkaisussa kaytetty, paaasiassa linnuston muutoksia selvitettaessa apuna myös tekijan vanhempia eri metodeihin perustuvia tutkimuksia. Muiden tutkijoiden kvantitatiivisista tuloksista, jotka perustuvat useimmiten biotooppi-kvantitatiivisiin tutkimuksiin, on levinneisyytta selvitettaessa laskettu, silloin kun se on ollut mahdollista, laajemmillekin alueille lintujen tiheys ym. arvoja (aluearvoja).

Tutkimuksista kay ilmi seuraavaa

1. Yleinen lintutiheys pieneni tutkimusalueella lounaasta koilliseen pain. Erityisen jyrkkä lasku voitiin todeta Jarvi-Suomen (ns. SW-alue) ja Itä-Suomen vaara-alueen (NO-alue) rajalla. Jarvi-Suomen alueella lintutiheys oli keskimaarin 181 paria km²:llä, kun se Itä-Suomen vaara-alueella oli vain 88. Koko tutkimusalueen keskimäaräinen lintutiheys oli 147 paria km²:llä.

2. Edella selostettu lintutiheyden muuttuminen ei ollut vain tutkimusalueelle ominainen ilmiö, vaan liittyi yleiseen, pohjoiseen ja itaan pain tapahtuvaan tiheyden pienentymiseen. Niinpa Joensuun lohkon (vrt. karttoihin 3, siv. 40 ja 6, siv. 48) itäosassa lintutiheys oli 70, Neu-

vosto-Karjalan puolella Repolassa ja Porajärvellä 54, Suomussalmen lohkon siinä osassa, joka ei kuulunut tutkimusalueeseen, 61, Oulun lohkossa 94, Vaasan lohkossa 180, Turun lohkossa 198 ja Viipurin lohkon tutkimusalueeseen kuulumattomassa osassa 241.

3. Lintutiheyden muutos johtui karumpien metsätyyppien ym. biotooppien runsaammasta esiintymisestä, mutta myös saman kasvillisuustyypin lintutiheyden muuttumisesta rinnan puuston kasvun ja kuutiosisällyksen kanssa pohjoiseen ja itään päin, mika taas johtui ilmastollisista ja maaperätekijöistä.

4. Eri metsätyypeillä todetut lintujen tiheysarvot kävivät hyvin yhteen varhempien tulosten kanssa (vrt. diagr. 6 ja 7, siv. 53), kuitenkin niin, että sekä lehti- että havumetsän tulokset olivat tutkimuksissani lähempänä kunkin tyypin puulajia huomioimatta saatua keskiarvoa. Tämä johtui siitä, että tavallisissa biotooppitutkimuksissa voidaan valita puulajiltaan puhtaita koealoja, kun taas linjatutkimuksissa koealat useinkin ovat puulajiltaan sekalaisia.

5. Metsan raivaus viljelysaukeiksi näytti aiheuttaneen huomattavan lintutiheyden pienentymisen, sillä viljelysmaiden lintutiheys (93) oli pienempi kuin VT:n (96), vaikka viljelysmaat epäilemättä olivat raivatut VT:ä keskimäärin paljon viljavammille maille. Sikäli kuin viljelysmaa pensaiden, puistojen, rakennusten, lannoituksen yms. ansiosta tarjosi lisääntyneitä suojautumis- ja ravinnonsaantimahdollisuuksia, lintutiheyskin suureni ja saattoi ylittää parhaiden luonnonbiotooppienkin arvot.

6. Tutkimusalueen runsaslukuisimmaksi lajiksi osoittautui pajulintu, jonka keskitiheys oli 36.9 par./km², dominanssi (%-määrä kaikista linnuista) 25.2 ja arvioitu lukumäärä 1 850 000 paria. Seuraavina olivat peippo (tih. 31.9, dom. 21.8, parim. 1 602 000), metsäkirvinen (tih. 9.6, dom. 6.5 ja parim. 476 000) ja metsätiainen (tih. 9.3, dom. 6.3 ja parim. 564 000).

7. Edellamainittu runsausjärjestys tavattiin suurin piirtein ympäröivillakin alueilla. Huomattavin ero oli kahden ensinmainitun lajin välinen ja myös kahden viimeksimainitun lajin välinen paikan vaihdos. Peippo oli runsaslukuisin Turun lohkossa ja tutkimusalueen itäpuolella olevalla alueella.

8. Päatekijänä useiden lajien todettuun epätasaiseen levinneisyyteen näytti olevan biotooppien (eritoten lehti- ja havumetsän, viljelysmaiden sekä soiden) epätasainen levinneisyys, mutta varsinkin lajin riippuvaisuus ilmastollisista tekijöistä.

9. Pohjoisina pidettyjä lajeja ja alalajeja tavattiin tutkimuspisteissä 13, eteläisinä pidettyjä 37 (ks. taulukkoja 15 ja 17, siv. 80 ja 83), kun taas koko tavattu lajimäärä nousi 82:een. Pääsaralla tavatuista lintupareista 38.5 % kuului eteläisiin ja vain 3.7 % pohjoisiin. Järvi-Suomen alueella vastaavat luvut olivat 40.6 ja 1.4 ja Itä-Suomen vaara-alueella 31.2 ja 12.1.

10. Biotooppitutkimukset osoittivat etelaisten lajien karttavan soita. Pohjoiset lajit taas erityisesti viihtyvät niillä, mikä seikka nähtävästi yleisilmastollisten tekijain lisäksi kohotti pohjoisen lintuaineksen määrää NO-alueella.

11. Eteläisen ja pohjoisen lintuaineksen välisen suhteen alueellinen muuttuminen ei ollut erillinen ilmiö, vaan osa yleisestä linnuston pohjoistumisesta pohjoiseen ja itään mentäessä (vrt. karttaa 7, siv. 92). Niinpä pohjoisen aineksen osuus eteläisten ja pohjoisten yhteismäärästa oli tutkimusalueella 8.9 %, Joensuun lohkon itäisessä osassa ja sen itäpuolella Neuvosto-Karjalassa 15.7 %, tutkimusalueeseen kuulumattomassa osassa Suomussalmen lohkoa 49.4 %. Oulun lohkossa 26.8 %, Vaasan lohkossa 5.1 %, Turun lohkossa 2.2 % ja tutkimusalueeseen kuulumattomassa osassa Viipurin lohkoa 1.5.

12. Linnuston runsautta ja pohjoisuutta samoin kuin yksittäistenkin lajien levinneisyyttä osoittavat rajat ovat suurin piirtein saman suuntaiset ja kulkevat tutkimusalueella yleensä kaakosta luoteeseen sekä ryhmittyvät erityisesti Järvi-Suomen ja Itä-Suomen vaara-alueen rajaseudulle. Pohjoisempana rajat näyttävät yleensä kääntyvän länteen ja sitten lounaaseen pitkin Suomenselkää, kaartuakseen lähempänä Pohjanlahtea jälleen pohjoiseen.

13. Edellämainittujen rajojen samoin kuin kasvillisuusrajojen kulku käy hyvin yhteen eräiden lämpökäyrien kanssa (vrt. karttoja 8 ja 9, siv. 96 ja 97). Täten ilmastollisten tekijäin voidaan otaksua olevan päätekijät levinneisyysrajojen muodostajana.

14. Maan viljavuuden välillinen vaikutus linnuston ilmeni paitsi edellä esitetyssä biotooppien boniteetin vaikutuksessa lintutiheyteen siten, että tutkimuspisteiden linturunsaudet viljavuusluokittain yhdistettyinä järjestyivät yleensä näiden rehevyyden mukaisesti. Täten ne samalla osaltaan todistivat tutkimuspisteiden tyydyttävästi edustavan ympäristöään.

15. Verrattaessa tuloksia varhemmin tehtyihin kvantitatiivisiin tuloksiin käy ilmi, että maamme eteläosan linnusto on ennen vuosia 1941 – 45 ollut huomattavasti pohjoisempi. Niinpä ruuduissa E 14, F 13 ja F 14 (vrt. karttaa 1, siv. 6) pohjoisen lintuaineksen määrä verrattuna eteläisen ja pohjoisen aineksen yhteismäärään oli vuodesta 1919 vuoteen 1943 mennessä alentunut 29.6 %:sta 14.4 %:iin.

16. Linnuston eteläistyminen näyttää olleen erityisen voimakas 1930-luvulla.

17. Syynä linnustossa tapahtuneisiin muutoksiin on pidettävä ilmastossa todettua lämpötilan kohoamista.

18. Yleisestä eteläisten lajien lisääntymisestä huolimatta kaikki eteläiset talvehtivat pikkulinnut ovat vähentyneet, mikä seikka johtunee tutkimuksia edeltäneistä erityisen kylmistä talvista (1939/40, 1940/41 ja 1941/42).

19. Maalinnuston lukumääräksi uudempien linjatutkimusten mukaan saadaan Etelä-Suomessa 64°:n eteläpuolella (ennen Moskovan rauhaa v. 1940 olevassa osassa Suomea) noin 32.5 milj. paria ja 66°:n eteläpuolella olevassa osassa maata noin 37 milj. paria. Kun edellisiin lisätään varhempien linjatutkimusten mukaan laskettuna pohjoisimman Suomen linnut, saadaan koko maan lintumääräksi noin 46 milj. paria. Sen johdosta, että koepisteet ovat sattuneet keskimäärää jonkin verran rehevämmälle maalle, lienevät edellämainitut luvut todellisuutta hiukan suuremmat.

Yksittäisistä lajeista on pajulintu kaikilla edellämainituilla Suomen alueilla runsaslukuisin laji, neljän seuraavan ollessa peippo, metsätiainen, metsäkirvinen ja keltasirkku tässä mainitussa järjestyksessä, paitsi että koko maa huomioiden metsätiainen ja metsäkirvinen vaihtavat paikkaa. Viidentenä on, koko maan huomioon ottaen, järripeippo.

Yksittäisten lajien levinneisyyttä ja runsautta käsitellään lähemmin tämän julkaisun toisessa osassa.

INDEX DER VOGELARTEN.

Nomenklatur nach NIETHAMMER (1937—42), die lateinischen Ziffern beziehen sich auf die Tabellenbeilagen.

SUOMALAISEN ELÄIN- JA KASVITIETEELLISEN SEURAN VANAMON ELÄINTIETEELLISIÄ JULKAISUJA
OSA 12. N:o 2.
ANNALES ZOOLOGICI SOCIETATIS ZOOLOGICÆ BOTANICÆ FENNICÆ VANAMO
TOM. 12. N:o 2

ÜBER REGIONALE VERBREITUNG UND ANZAHL DER LANDVÖGEL IN SÜD- UND MITTELFINNLAND, BESONDERS IN DEREN ÖSTLICHEN TEILEN, IM LICHTE VON QUANTITATIVEN UNTERSUCHUNGEN

II

SPEZIELLER TEIL

EINARI MERIKALLIO

9 Karten und 4 Diagramme im Text

Suomenkielinen selostus.
Maalintujen alueellisesta levinneisyydestä ja lukumäärästä Etelä- ja Keski-Suomessa, erityisesti niiden itäosassa, kvantitatiivisten tutkimusten valossa. II. Erikoisosa

HELSINKI 1946

HELSINKI 1947
Druckerei-A. G. der Finnischen Literaturgesellschaft

INHALTSVERZEICHNIS.

I. ZUR EINLEITUNG.

Der vorliegende zweite Teil meiner Untersuchung über die regionale Verbreitung und Anzahl der Landvögel in der südlichen Hälfte Finnlands schliesst sich unmittelbar an den als akademische Abhandlung erschienenen ersten Teil derselben an und befasst sich mit den Verbreitungs- und Zahlenverhältnissen der beobachteten Arten im einzelnen. Die den quantitativen Werten zugrundeliegende Berechnungsweise ist im ersten Teil erläutert; daselbst sind auch die Arbeiten derjenigen Autoren angegeben, deren Originalbeobachtungen zur Berechnung von Gesamt-, Wald-, Nördlichkeits- u.a. Werten gedient haben.

Zur besseren Wegleitung für die nachstehende Darstellung mögen hier jedoch einige Bemerkungen vorausgeschickt werden. Auch sei auf die hier beigegebenen Karten 1 und 2 hingewiesen.

Da der Rassenfrage, abgesehen von zwei Ausnahmen (*Corvus corone* und *Motacilla flava*), bei der Untersuchung keine Rücksicht geschenkt werden konnte, ist in der vorliegenden Arbeit lediglich von der binären Nomenklatur nach NIETHAMMER (1937–42) Gebrauch gemacht worden.

Für die Untersuchungspunkte Pieksamäki und Kangaslampi gelten umgerechnete Werte jedesmal dort, wo es sich um die Verbreitung der betreffenden Art und die in den verschiedenen Untersuchungspunkten festgestellten Paaranzahlen handelt. Alle anderen Werte für die genannten Untersuchungspunkte sind unumgerechnet (siehe die Ausführungen im I. Teil, S. 7).

Alle Zitate sind in deutscher Sprache, die im Original fremdsprachigen in freier Übersetzung.

Wo Literaturhinweise ohne Jahreszahl angeführt sind, handelt es sich um oft sich wiederholende Werke. Diese sind im Literaturverzeichnis durch ein Sternchen gekennzeichnet.

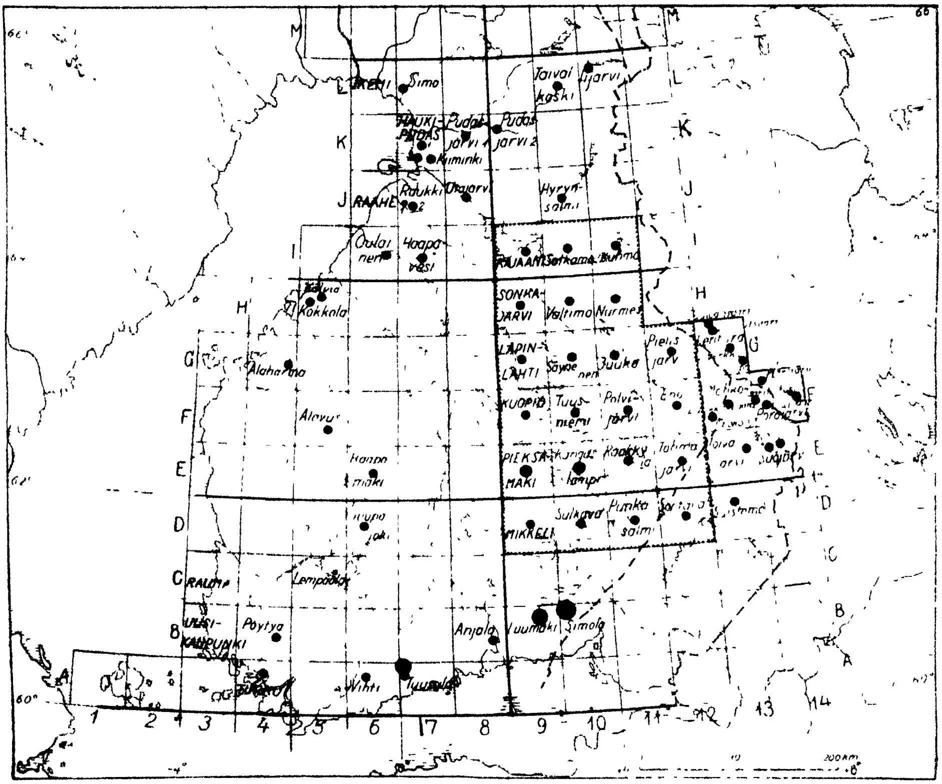
Folgende Abkürzungen kommen in diesem Teil zur Anwendung:

Grundbegriffe:

Grs = Grundstreifen (bis 25 m beiderseits der Grundlinie).

Hrs Horstreifen (gesamter Wahrnehmungskreis).

NO-Gebiet Nordöstliches Teilgebiet.



Karte 1. Die Untersuchungspunkte der neueren Linientaxierungen. In besonderer Einrahmung das Untersuchungsgebiet.

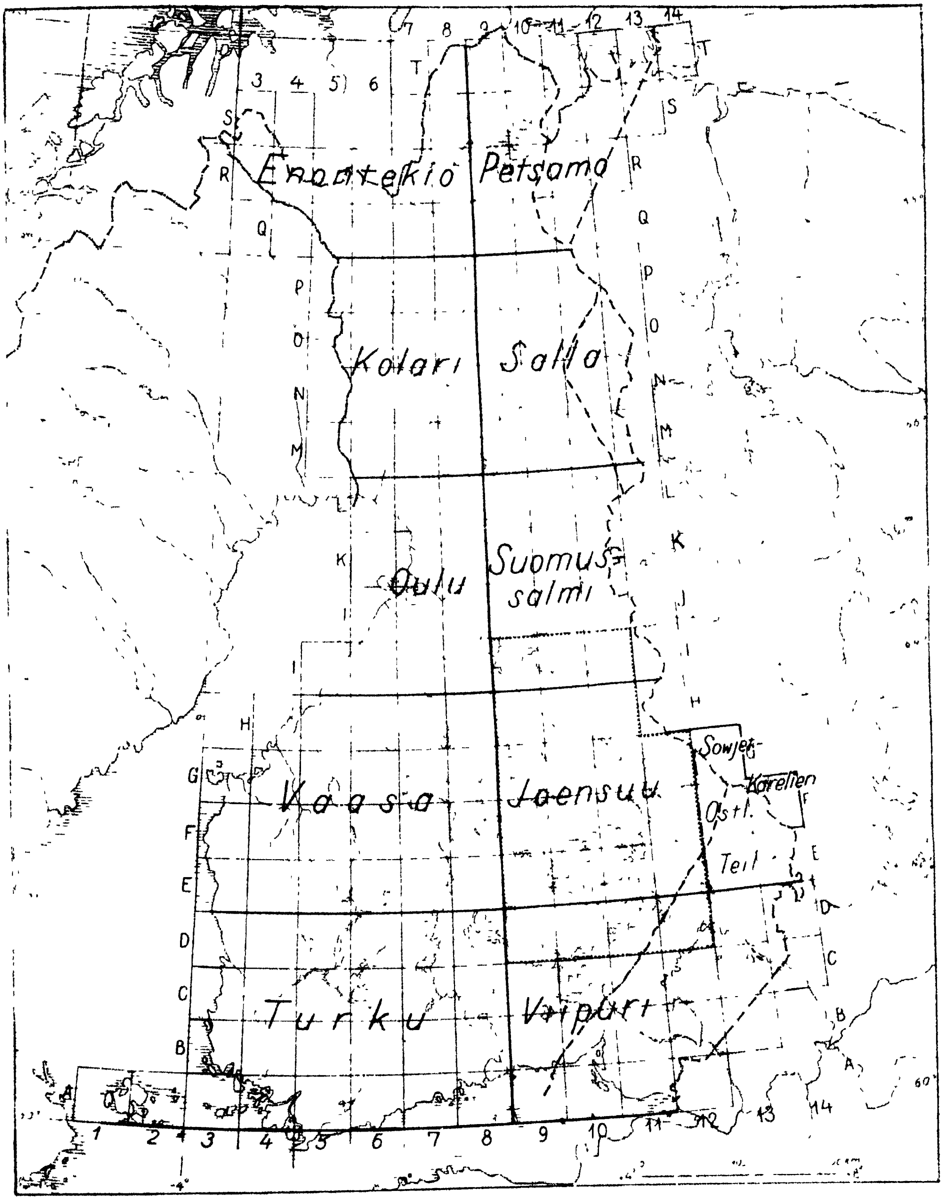
SW-Gebiet — Südwestliches Teilgebiet. Die Grenze beider ist in Karte 1 durch eine schräge gestrichelte Linie, in den Zahlenaufstellungen im Text durch eine Treppenlinie angegeben.

Waldtypen:

CT	*Calluna*-Typ
FT	Farn-Typ
H	Sammelbezeichnung für die Haintypen
MT	*Myrtillus*-Typ
OMT	*Oxalis – Myrtillus* -Typ
VT	*Vaccinium*-Typ

Sonstige Bezeichnungen:

Anb	Anbauflächen
Fw	Fichtenwald
Ges	Gesamtwerte
Kw	Kiefernwald
Lw	Laubwald
Mw	Mischwald
Nw	Nadelwald
oM	offene Moore
oRm	offene Reisermoore
Rm	Reisermoore
W	Wälder
wBr	wüchsige Bruchmoore
Wm	Weissmoore



Karte 2. Die Sektoreneinteilung

II. SPEZIELLE ÜBERSICHT DER ARTEN.

A. AUF DEM GRUNDSTREIFEN ANGETROFFENE ARTEN.

1. *Phylloscopus trochilus* (L.), Fitis, Fitislaubsänger.

Die zahlreichste Art im ganzen Untersuchungsgebiet, Grs 171 (umger. 163), Hrs. (umger.) 775 Paare; berechnete Totalpaaranzahl im Untersuchungsgebiet 1 850 000 Paare. Die verschiedenen Untersuchungspunkte haben folgende Paaranzahlen ergeben (die angegebenen Ortsnamen entsprechen den Bezeichnungen der betreffenden, nach ihrem westlichsten Untersuchungspunkt benannten Reihen; zur näheren Wegleitung möge auf Karte 1 verwiesen werden):

	Grundstreifen				Hörstreifen[1]			
Kajaani	3	1	2		9	6	8	
Sonkajärvi	4		1		19	5	10	
Lapinlahti	12	8	6		57	38	28	1
Kuopio	11	19	14	3	52	90	66	14
Pieksämäki	7	7	12	9	35	31	57	42
Mikkeli	20	7	4	13	94	33	10	61

Die Zahlen schwanken also beträchtlich, und die Werte vom Hörstreifen stützen das vom Grundstreifen gelieferte Resultat. Der Unterschied der Extremwerte beläuft sich auf nahezu das 100fache (Mikkeli 94, Pielisjärvi 1).

Folgende Zusammenstellung zeigt die D i c h t e (Paare/km²) des Fitislaubsängers in den verschiedenen Untersuchungspunkten. In Pielisjärvi und Valtimo, wo die Art auf dem Grundstreifen überhaupt nicht angetroffen wurde, desgleichen in der Kajaani-Reihe und im Untersuchungspunkt Nurmes, wurden die Zählungen, um an Hand eines grösseren Materials einen sichereren Grund zu gewinnen, auf einem breiteren Streifen ausgeführt. In der Pielisjärvi-Probe betrug die Breite des Streifens 800 m, in den übrigen hier genannten 200 m.

Kajaani	11.3	6.3	10.0	
Sonkajärvi	20.0	6.3	8.8	
Lapinlahti	60.0	40.0	30.0	0.3
Kuopio	55.0	95.0	70.0	15.0
Pieksämäki	36.7	33.0	60.0	45.0
Mikkeli	100.0	35.0	20.0	65.0

[1] Abweichend berechnet; vgl. I. Teil S. 12–13.

Die Dichteabnahme beim Übergang zum NO-Gebiet ist bemerkenswert. Die mittlere Dichte betrug hier 10.0, im SW-Gebiet dagegen 52.5. Im ganzen Untersuchungsgebiet belief sich die Dichte auf 36.9. Der Grund zu der ungleichmässigen Abundanzverteilung wird später besprochen. Hier möge nur erwähnt werden, dass der grössere Anteil unbewaldeten Bodens im SW-Gebiet nicht die Hauptursache bildet, denn bei ausschliesslicher Berücksichtigung der Wälder ergibt sich als Dichtewert für das NO-Gebiet 11.3 und für das SW-Gebiet 65.9, ein Resultat, das die Bedeutung der Waldbeschaffenheit als einen die Verbreitung des Fitis bestimmenden Faktor nur um so eindringlicher zum Ausdruck bringt.

Nachstehende Zusammenstellung zeigt die für den Fitis in den verschiedenen Untersuchungspunkten nach dem Grundstreifen berechneten Gesamtdominanzwerte.

Kajaani	20.0	6.7	10.0	
Sonkajärvi	15.1		4.8	
Lapinlahti	34.[illegible]	28.6	27.[illegible]	
Kuopio	30.6	37.[illegible]	31.1	16.7
Pieksämäki	25.6	26.8	32.1	23.7
Mikkeli	37.7	18.9	18.2	28.9

Man ersieht, dass die oben festgestellte starke Dichteabnahme des Fitis nordostwärts nicht einzig auf einer nach dieser Richtung hin erfolgenden allgemeinen Verminderung der Vogelzahl beruht, sondern dass der Fitis auch in bezug auf die übrigen Arten seltener, d.h. spärlicher an Zahl wird. Den unterhalb des Mittelwertes (25.2) liegenden Dominanzzahlen begegnet man fast ausnahmslos an den gleichen Orten wie den hinter dem Mittelwert zurückbleibenden Dichtezahlen. Am grössten war die Dominanz dort, wo auch die grösste Dichte gefunden wurde (Mikkeli), aber die Ordnungsfolge der Dominanzwerte ist eine etwas andere als die der Dichtezahlen, aus Gründen, die in Verbindung mit dem Biotopverhalten der Art näher erörtert werden. Im SW-Gebiet belief sich die Dominanz des Fitis auf 29.0 und im NO-Gebiet auf 11.3, unter ausschliesslicher Berücksichtigung der Wälder in jenem auf 32.0 und in diesem auf 11.9.

Das Verhältnis des Fitis zu den verschiedenen Biotopen erhellt aus folgender Zusammenstellung.

	H	OMT		MT				wBr		VT		CT	oRm	Auh
	Lw	Lw	Mw	Lw	Mw	Fw	Kw	Mw	Lw	Lw	Kw	Kw	Kw	–
Dichte	209.6	93.1	69.5	76.2	46.2	24.0	34.8	131	37	38.2	12.1	8.2		2.9
Dominanz	42.9	30.1	29.3	35.8	24.5	18.0	26.9	66.7	30.3	40.0	12.8	14.3		3.1

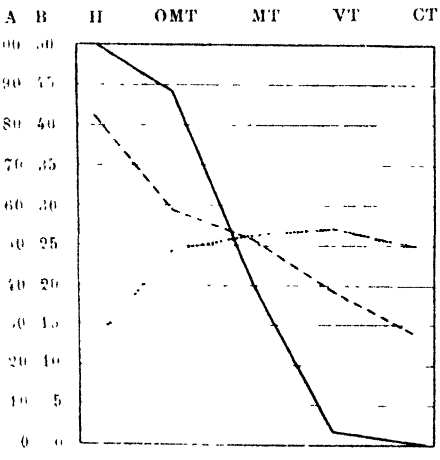
Die Zusammenstellung zeigt, dass der Fitis in bezug auf seinen Lebenskreis sehr wählerisch ist. Laub- und Mischwälder werden besonders bevorzugt, wie auch PALMGREN (1930 und auch 1938, p. 246), KALELA, SOVERI und KUUSISTO gezeigt haben. Das Zusprechen eines eurytopen Charakters dieser Vogelart (vgl. SUOMA-

LAINEN, KIVIRIKKO 1940, SIIVONEN) steht also mit dem eben Gesagten nicht im Einklang. Zweifelsohne finden sich neben den Vegetationstypen und Holzartenverhältnissen auch andere Faktoren, die das Gedeihen des Fitis beeinflussen. Als solche mögen wohl die Dichte des Bestandes und die Untervegetation gelten können (vgl. KUUSISTO, p. 11). Ganz speziell schien die Art Nadelwälder zu meiden, in denen Laubwaldeinschlag und Unterwuchs fehlten und in denen die Untervegetation schwach entwickelt war. Diese Umstände dürften (eventuell zusammen mit der Spärlichkeit des Materials) gewisse in den Zahlen hervortretende Ungleichmassigkeiten erklären können. Zur Erklärung der ungewöhnlich hohen Zahl für den Haintyp möge erwähnt werden, dass fast sämtliche Hainwälder, die vom Grundstreifen getroffen wurden, an den Rändern von Anbauflächen gelegene Jungwuchsbestände oder Gebüsche waren, die im allgemeinen auch ohnehin reich durch Vögel besiedelt sind (vgl. PUTKONEN, p. 9).

Vereinigen wir die Biotope in verschiedener Weise zu Gruppen, so ergibt sich folgende Zusammenstellung.

	H	OMT	MT	VT	CT	wBr	oRm	Wm	Anb	W	Lw	Nw
Dichte	209.6	81.0	42.0	17.9	8.2	52.8			2.9	45.4	80.3	24.2
Dominanz	42.9	29.3	26.0	18.8	14.3	39.2			3.1	27.7	33.1	20.6

Man stellt also ein unzweideutig reichlicheres Vorkommen des Fitis gegen die höheren Bonitätsklassen hin fest. Innerhalb der Gruppe der Waldtypen festen Bodens wachst die Dichte von einer Klasse zur anderen ungefahr um das Doppelte. Und da auch die Dominanzwerte von der schlechtesten Bonitätsklasse zu der besten, den Hainwäldern hin stetig steigen, erweist dies, dass die Bevölkerungsdichte des Fitis von einem anderen Faktor als von der Fruchtbarkeit des Bodens geregelt wird.



Diagr. 1. Prozentanteil der Laubbaume (ganze Linie und Skala A) und Dominanz von *Phylloscopus trochilus* (gestrichelte Linie und Skala B) nebst *Fringilla coelebs* (punktierte Linie und Skala B) in den verschiedenen Waldtypen unvermoorten Bodens.

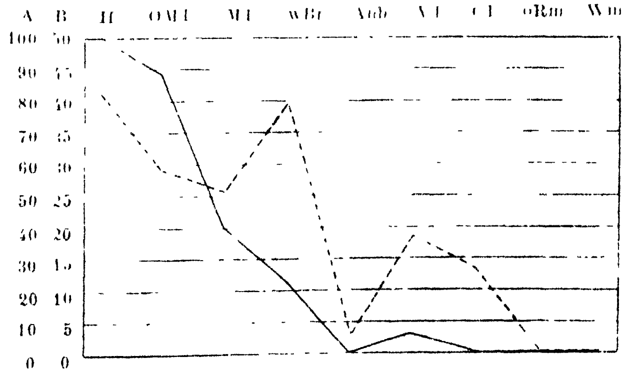
Betrachten wir die in der obigen Zusammenstellung erhaltenen Dominanzwerte des Fitis gegen den in Prozenten ausgedrückten Laubwaldanteil in den verschiedenen Biotopgruppen, so erhalten wir das in Diagr. 1 wiedergegebene Bild (in das Diagramm ist auch die Dominanz des Buchfinken in den verschiedenen Waldtypen eingetragen; auf diese Umstände wird später im Zusammenhang mit dem Buchfinken noch zurückzukommen sein).

Das Diagramm zeigt, dass sowohl der Laubwaldanteil als die relative Reichlichkeit des Fitis gegen die unfruchtbareren Typen hin abnehmen, doch so, dass die den ersteren angebende Kurve rascher abfällt. Bei der Untersuchung des Grundes hierzu ist zu bemerken, dass sich die statistische Berechnung des Laubwaldanteils auf die vorherrschende Holzart gründet, demzufolge unter die kargeren Nadelwälder auch solche mit einer nicht geringen Laubholzminorität geraten sind. Hätte unsere Statistik die tatsächliche Quantität der Laubhölzer zum Ausdruck bringen können, so senkte sich die Laubwaldkurve nicht so rasch und die

Differenz der Kurven wäre nicht so stark. Es ist zu bemerken, dass auch schon ein recht geringer Laubholzeinschlag das Auftreten des Fitis möglich macht. KALELA gibt an, dass schon 5–10 % dazu genügten (vgl. in diesem Zusammenhang auch die Ausführungen von SOVERI darüber, wann ein Wald vom ornithologischen Standpunkt aus als Laub-, Misch- oder Nadelwald zu betrachten ist; als Mindestareal eines Laubwaldfleckens für den Fitis hat SOVERI 0.5 ha gefunden). Meinen eigenen Beobachtungen gemäss gedeiht der Fitis in Wäldern, in denen ziemlich wenig Laubhölzer vorkommen, ja, in ganz seltenen Fällen kann man ihm auch im reinsten Nadelwald begegnen. Der gesamte Längenanteil des bald mehr, bald weniger reinen anmoorigen oder unvermoorten Nadelwaldes an der abgeschrittenen Taxierungslinie belief sich in den verschiedenen Untersuchungspunkten zusammen auf 8 965 m, entspr. 448 250 Grs-m². Auf dieser ganzen Fläche wurden im ganzen nur drei Fitislaubsängerpaare angetroffen. Von der genannten Strecke waren 6 303 m Kiefern-, 2 662 m Fichtenwald. Sämtliche Paare wurden in dem ersteren notiert, was trotz der Spärlichkeit des Materials darauf hindeutet, dass der Fichtenwald vom Fitis am ausgesprochensten gemieden wird. An allen drei Stellen, wo die Laubsängerpaare angetroffen wurden, herrschte reichlicher Jungwuchs. Der Dichtewert des Fitis im reinen Nadelwald betrug 6.7.

Das hier über das Verhalten des Fitis zu den verschiedenen Holzarten Gesagte erfährt durch die auf S. 5 für den CT teilgegebenen Zahlen keine Änderung, wenngleich die Art ihnen gemäss auch im Fichtenwald bemerkenswert zahlreich auftritt, denn in den meisten von den genannten, ihrer Ausdehnung nach ziemlich geringen fichtenbeherrschten Waldungen trat die Birke als untergeordneter, immerhin aber reichlicher Laubwaldeinschlag auf. Das reiche Material vom MT (19 191 m Fichte, 4 019 m Kiefer; die entsprechenden Werte im CT waren 3 141 und 9 938 m) zeigt an, dass sich der Fitis in kiefernbeherrschten Wäldern heimischer als in solchen mit vorherrschender Fichte fühlt, ein Ergebnis, zu dem u.a. auch PALMGREN bei seinen probeflächenmässigen Biotopuntersuchungen gekommen ist, die zur Klärung mannigfacher ökologischer Fragen unzweifelhaft besser geeignet sind.

Wie oben hervorging, betrug die Dominanz des Fitis auf den Anbauflächen 3.1. Auf völlig offenem Gelände kam der Vogel indessen nicht vor, sondern war auch diesem Lebenskreis durch die Gebüsche der Ackerränder, Gräben u.dgl.m. zugeführt worden.



Diagr. 2. Prozentanteil der Laubbäume (ganze Linie und Skala A) und Dominanz von *Phylloscopus trochilus* (gestrichelte Linie und Skala B) in den verschiedenen Waldtypen und auf Anbauflächen.

Das Auftreten (die relative Reichlichkeit) des Fitis in den verschiedenen Waldtypen und auf den verschiedenen Bodennutzungsarten sowie sein Verhalten zu dem Laubwaldanteil daselbst wird durch Diagr. 2 beleuchtet.

Auf Grund dessen, was oben über die Abhängigkeit der Populationsdichte von der Holzart und von der Fruchtbarkeit des Bodens in bezug auf den Fitis gesagt wurde, und unter Berücksichtigung der beträchtlichen Nadelholzdominanz der wüchsigen Brücher (39.9 % nadelholzbeherrschte Wälder gegen 22.3 % im MT), hätte man einen merkbaren Abfall der Dominanzkurve beim genannten Biotop zu erwarten. Da sie aber (in den Brüchern des Untersuchungsgebietes stellt man allerdings oft einen Laubwaldunterwuchs fest) gerade an dieser Stelle im Gegenteil schroff ansteigt, dürfte dies bedeuten, dass der Anmoorigkeit irgendein das Gedeihen des Fitis fördernder Einfluss zukommen mag, eine Beobachtung, die auch PALMGREN (1931, p. 81) in Lappland gemacht hat. Das gleiche dürften wohl auch die Resultate desselben Autors von Åland erweisen, desgleichen diejenigen von GRENQUIST aus Kokar, wo die Dominanz des Fitis in feuchten Birken- und Erlenwaldungen (16) diejenige der anderen Arten übertraf. Meiner Auffassung nach hat man es hier mit einem ernährungsbiologischen Faktor, möglicherweise dem allbekannten Mückenreichtum der vermoorten Brücher zu tun. Der Vorzug anmooriger Wälder als Lebensumgebung für den Fitis wird auch durch den von SIIVONEN aus Pieksämäki angeführten Fall erwiesen, wo auf einer Weidelandfläche (Pappilanhaka) i.J. 1931 auf etwa zwei Hektaren über zehn Fitislaubsängerpaare nisteten (als Dichtewert ergäben sich hieraus mehr als 500 Paare/km²). KUUSISTO (p. 88–117) hat beim Fitis Nahrungswahl nachgewiesen, indem vorwiegend solche Insekten bevorzugt wurden, denen man verhältnismässig reichlich auf Birken begegnet, ein Umstand, der zusammen mit der im Vergleich zu den Nadelhölzern etwa doppelt so reichen Mikrofauna der Birke den Hauptanlass zum Gedeihen des Fitis in laubreichen Wäldern bilden dürfte. Leider nur ist zu bedauern, dass die anmoorigen Wälder von den Untersuchungen des genannten Autors nicht berührt wurden. Seine Abhandlung vermag uns daher keinen Aufschluss über den Einfluss der Anmoorigkeit auf das Gedeihen des Fitis zu geben [1].

In betreff der früher im Bereich des Untersuchungsgebietes ausgeführten Untersuchungen möge erwähnt werden, dass sowohl v. WRIGHT als SUOMALAINEN den Fitis in den Gegenden des Kallavesi-Sees als sehr häufig bezeichnen: er niste dort »überall, wo es nur Wald gibt» (SUOMALAINEN; v. WRIGHT nennt als Nistbiotope die Birken- und Erlengehölze). Bei seiner topographischen Behandlung der Vogelfauna führt jedoch SUOMALAINEN den Fitis nicht unter den Nadelwaldbewohnern an. Die Reichlichkeit des Auftretens im Vergleich zu den anderen Arten und insbesondere zum Buchfinken geht indessen aus seinen Darlegungen nicht hervor. Nach LINDFORSS war die Art in Sulkava sowohl in Nadel- als in Laubwäldern häufig.

Die einzigen im Bereich meines Untersuchungsgebietes schon vordem ausgeführten allgemeinquantitativen Untersuchungen sind diejenigen von KARÉN von der Insel Kukkosensaari bei Joensuu und die von LUMIALA von der Landzunge Näätäniemi bei Vieksinkylä im Kirchsp. Kuhmo. Auf der ersteren nisteten i.J. 1931 20, i.J. 1932 19 und i.J. 1933 22 Paare. Bei einem Flächeninhalt der genannten Insel von 62 ha, erhält man als Dichtewert für den Fitis 32.8 und als Dominanz 15.6. Die Dichte war also etwas geringer als der für mein gesamtes

[1] PALMGREN (vgl. KUUSISTO p. 112) nimmt an, dass die Laubholzarten, sogar die Zwergbirke (auf feuchtem Gelände), schon allein durch ihre Physiognomie förderlich auf das Gedeihen des Fitis einwirken.

Untersuchungsgebiet geltende Wert (36.9), die Dominanz sogar erheblich niedriger (25.2), immerhin höher als im NO-Gebiet (Gesamtdominanz 11.3, Walddominanz 11.9). Als dichteherabsetzende Faktoren scheinen der relativ grosse Anteil unbewaldeten Bodens (etwa 24 ha) und das Fehlen anmooriger Wälder heranzuziehen zu sein. Unter alleiniger Berücksichtigung der Wälder steigt auch der Dichtewert des Fitis auf der Insel Kukkosensaari (53.5) über den für mein Untersuchungsgebiet geltenden (45.4), erreicht aber dennoch nicht den entsprechenden Wert für das SW-Gebiet (65.9), ein Umstand, der in Anbetracht der Lage der genannten Insel in der Nähe des NO-Gebietes, wo auch die Walddichte einen ziemlich geringen Wert (11.3) aufwies, durchaus natürlich erscheint. Dagegen bleibt die Dominanz (19.8) weit hinter dem für das ganze Untersuchungsgebiet geltenden Mittelwert (27.7) zurück und fügt sich mittelwegs zwischen die Werte für das SW- und das NO-Gebiet ein, wie es die Lage der Insel auch voraussetzt. In meinem nächstgelegenen Untersuchungspunkt Polvijärvi betrug die Dichte des Fitis 70 und die des Buchfinken 50. Von der Taxierungslinie entfielen 2 215 m auf Laub- und Mischwald, 210 m auf Nadelwald und 1 575 m auf Anbauflächen. Im LUMIALAS 0.5 km² umfassender Linienprobe waren Dichte [1] und Dominanz des Fitis 18.0, also bedeutend höher als in meinem nächstgelegenen Untersuchungspunkt in Kuhmo (Dichte und Dominanz 10.0) und zugleich auch in der gesamten, auf der gleichen geographischen Höhe gelegenen Kajaani-Reihe überhaupt (mittlere Dichte 9.2, Dominanz 12.6). Diesem Vergleich nach schiene LUMIALAS Linienprobe dem Fitis verhältnismässig zusagende Biotope getroffen zu haben. Darauf deutet auch das im Vergleich zum Fitis spärlichere Auftreten des Buchfinken dem Fitis verhältnismässig zusagende Biotope repräsentiert zu haben. Darauf deutet auch das im Vergleich zum Fitis spärlichere Auftreten des Buchfinken (Dichte und Dominanz 6.0) hin. In meinem Untersuchungspunkt Kuhmo ergaben sich für den Buchfinken die gleichen Dichte- und Dominanzwerte wie in LUMIALAS Probe, bei der Kajaani-Reihe überhaupt lagen sie etwas höher (Dichte 11.7, Dominanz 11.4).

Quantitative Biotopaufnahmen sind im Gebiet von KUUSISTO und SIIVONEN und neben KARÉN und TUOVINEN auch von einigen anderen Schülern PYNNÖNENS aus dem Lyzeum in Joensuu (R. RUOTSALO, J. KINNUNEN) durchgeführt worden. Nach SIIVONEN ist der Fitis in Pieksämäki sehr häufig in sämtlichen Waldtypen. Dominanzwerte werden nicht angegeben, doch auf der etwa 0.25 km² grossen Probefläche eines mit üppigem MT-Wald bewachsenen Hanges, »Pyyhölän mäkirinne», betrug die Dichte des von allen festgestellten Vogelarten an zweiter Stelle stehenden Fitis 72 Paare km² (Dominanz nur 11.4 [2]; die zahlreichste Art war der Buchfink mit 118 Paaren km²). Die Dichte lässt sich am besten meinen Werten aus den OMT-Mischwäldern an die Seite stellen: SIIVONEN selbst hat den Vogelbestand seiner Probefläche mit PALMGRENS Resultaten von den hainartigen Typen Alands verglichen. KUUSISTO (siehe PALMGREN 1942) fand als Dominanz des Fitis in den Wäldern um Savonlinna 31, einen Wert, der sich beinahe mit dem von mir für das ganze Untersuchungsgebiet erhaltenen Laubwaldwert 33.4 deckt. PYNNÖNEN hat, die Untersuchungen seiner schon im vorhergehenden erwähnten Schüler zusammenfassend, einen Aufsatz veröffentlicht, der uns, wie der Autor sich äussert, »ein ungefähres Bild von der Reichlichkeit der Vögel in den Wäldern der Joensuu-Gegend geben dürfte». Das berücksichtigte Gebiet umfasst einschliess-

[1] Obwohl LUMIALA die Resultate seiner Beobachtungen als Individuenzahlen angibt kann mit gutem Grunde angenommen werden, dass die Zahlen wohl eher Paaren entsprechen. Unter dieser Voraussetzung sind auch hier und in der Folge die Dichtewerte für die einzelnen Arten berechnet worden.

[2] Berechnet nach 158 Paaren auf 0.25 km².

lich der 38 Waldhektare der Insel Kukkosensaari insgesamt 119 ha[1]. Die Probeflächen repräsentieren zur Hauptsache fichtenbewachsenen frischen Heideboden (MT?), doch sind davon 15 ha »ausserordentlich gutwüchsiger» Nadel- und Laubmischwald (OMT?), 40 ha wiederum trockne Kiefernheide (Jaamankangas; CT?). Nach der mitgeteilten Dichte (Paare/km²) zu schliessen, hätten auf den besagten Probeflächen insgesamt 76 Fitislaubsängerpaare genistet, was dem Dichtewert 63.8 und der Dominanz 21.6 entsprechen würde. Im Vergleich zu den Wäldern meines gesamten Untersuchungsgebietes (45.4) ist der Dichtewert sehr hoch, wohl aber nähert er sich beträchtlich dem für mein südwestliches Teilgebiet geltenden Wert (65.9); zwischen den Dominanzwerten (24.6 gegen 27.7) besteht dagegen ein kleiner, aber umgekehrter Unterschied. Eine aussergewöhnliche Dichte (etwa 173 Paare/km² gegen nur 110 beim Buchfinken) wies der Fitis auf der »ausserordentlich gutwuchsigen» Probefläche bei Noljakanhovi auf; dieser Dichtewert kommt hart an meinen Hainwert (209.6) heran, die Dominanz wiederum entspricht genau meinem Wert für den OMT (29.3). Der Dichtewert für Noljakka übertrifft auch den Gesamtwert der Krunni-Inseln (vorwiegend feuchte Laubwälder und Wiesen), wo sich die Dichte des Fitis auf 151.6 beläuft, aber dessenungeachtet noch weit hinter dem Walddichtewert (352.8) zurückbleibt. Sowohl Gesamtdichte als -dominanz des Fitis im Joensuu-Gebiet bleiben einigermassen hinter den Werten zurück, die sich für den Buchfinken (64.6 und 24.9) errechnen lassen. Darin also weicht das von den Probeflächen vermittelte Bild von den entsprechenden, für mein gesamtes Untersuchungsgebiet geltenden Resultaten ab, erinnert dagegen an die gegenseitigen »Kräfteverhältnisse» der beiden Arten im NO-Gebiet und in demjenigen Teil des Joensuu-Sektors, der nicht zum eigentlichen Untersuchungsgebiet gehörte (bezüglich der Sektoreinteilung siehe Karte 2). Berechnen wir hinwieder sowohl für den Fitis wie für den Buchfinken die mittlere Dominanz aus allen vier von PYNNÖNEN angeführten Proben, so ergeben sich Werte, die sich fast genau mit den Waldwerten meines gesamten Untersuchungsgebietes decken (Fitis 27.2 gegen 27.7, Buchfink 23.7 gegen 23.8).

Es dürfte zur weiteren Klärung des Auftretens des Fitis im Untersuchungsgebiet am Platze sein, die Verhältnisse auch ausserhalb desselben einer Betrachtung zu unterziehen. Vom allgemeinquantitativen Standpunkt aus wird ein solcher Vergleich indessen erheblich dadurch erschwert, dass die früheren quantitativen Untersuchungen fast durchgehends auf die Probeflächenmethode basierte Bestandesaufnahmen von Spezialbiotopen repräsentieren, aus welchen sich quantitative Gesamtwerte nur schwierig beibringen lassen. Dagegen eignen sich einschlägige allgemeinquantitative Untersuchungen, wie sie von VÄLIKANGAS sowie von PALMGREN, AHLQVIST & LUTHER ausgeführt worden sind, m.A.n. wohl zu einem Vergleich mit den Ergebnissen meiner Linientaxierungen, und das gleiche betrifft naturgemäss auch den einzigen im Nahbereich meines Untersuchungsgebietes bisher ausgeführten Linientaxierungsversuch, nämlich denjenigen, den KALELA im Zusammenhang mit seinen Untersuchungen im Gewässergebiet des Kokemäenjoki unternommen hat. Berechnen wir nach KALELAS Resultaten Dichte und Dominanz für den Fitis, so ergeben sich die Werte 27.4 und 16.0, die also beträchtlich hinter meinen Werten für das ganze Untersuchungsgebiet (36.9 bzw. 25.2) zurückliegen. Dies beruht nicht einzig und allein auf dem grösseren Anteil unbewaldeter Flächen auf der Langelmanvesi-Linie von KALELA (Anbauflächen 20.0 %,

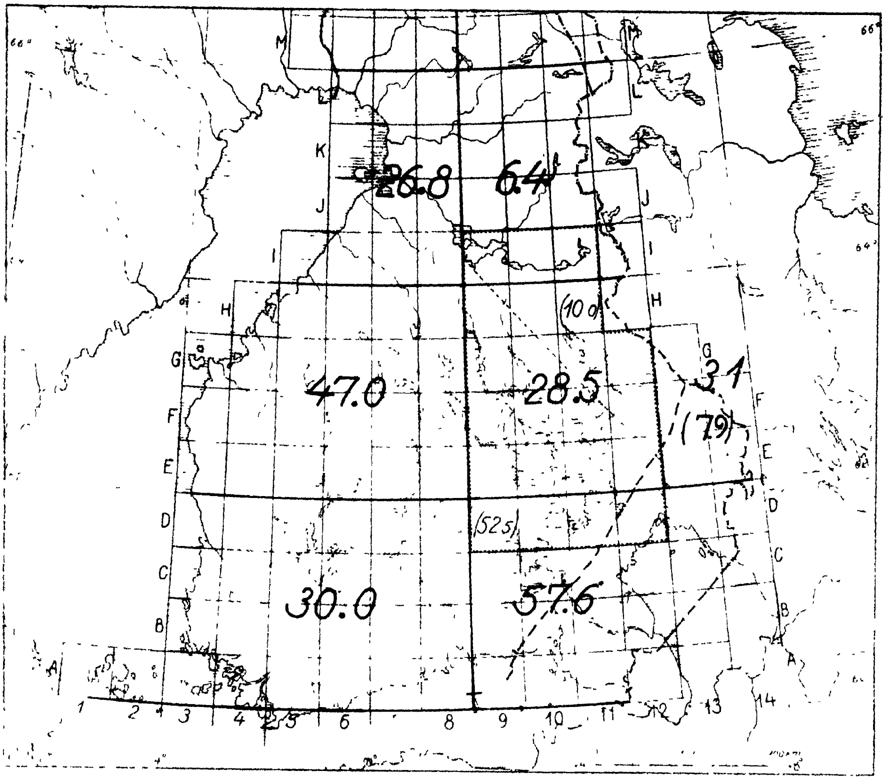
[1] Wenn die so gewonnenen quantitativen Werte hier und in der Folge übrigen einschlägigen Werten gegenübergestellt werden, so ist zu berücksichtigen, dass die Werte PYNNÖNENS uns von der Vogelwelt der Wälder in der Joensuu-Gegend ein Bild vermitteln können, das einigermassen von dem wirklichen abweicht.

Weissmoore 2.8 %, gegen 15.0 bzw. 0.5 % in meinem Untersuchungsgebiet), denn auch unter alleiniger Berücksichtigung der Wälder bleibt diese Differenz der quantitativen Werte annähernd unverändert bestehen, und zwar weil die zwei Paare des Grundstreifens in meinem Untersuchungsgebiet auf Anbauflächen angetroffen wurden. Die Dominanzabnahme des Fitis nach Südwestfinnland hin ist den Forschern schon früher aufgefallen (siehe KIVISTO, der allerdings von einer Dominanzabnahme »westwärts» spricht; ferner PALMGREN 1942). Gleiches erweisen meine neueren Linientaxierungen im Turku-Sektor, die für den Fitis als Dichtewert 30.0 und als Dominanz 15.2 ergeben haben (siehe die Zusammenstellungen weiter unten). Hier bleiben auch die Werte für den Fitis beträchtlich hinter denjenigen für den Buchfinken (38.4 und 19.4) zurück, ganz im Gegensatz zu den Verhältnissen in den den Turku-Sektor umgebenden Gebieten (den Sektoren Viipuri und Vaasa sowie dem Untersuchungsgebiet). KALELAS Ergebnisse – ist doch sein Untersuchungsgebiet ganz am oberen Rand des Turku-Sektors, an der Grenze zum Vaasa-Sektor gelegen – zeigen eine gute Übereinstimmung mit meinen neueren Linientaxierungen, indem die Gesamtwerte von Fitis und Buchfink nach KALELA fast genau die gleichen sind (Dichte 27.4 – 26.9, Dominanz 16.0 – 15.7). Im Vaasa-Sektor hingegen (man dürfte sich auf das recht spärliche Material annähernd verlassen können) war der Fitis dem Buchfinken ausgesprochen überlegen (Dichte 47.0 – 27.0, Dominanz 26.1 – 15.0). Die Gesamtdominanz der Art ist hier fast genau die gleiche wie in meinem Untersuchungsgebiet (26.1 gegen 25.2), während der Dichtewert erheblich höher ansteigt (47.0 gegen 36.9). Die vorherrschende Stellung des Fitis in meinem Untersuchungsgebiet und die hohen Werte der Art daselbst und auch sogar im SW-Gebiet sind nichts Verwunderliches, sondern eine sich auf einem recht ausgedehnten Gebiet geltend machende Erscheinung, indem nach meinen neueren Linientaxierungen auch die Sektoren Oulu und Viipuri in ihren Kreis einbezogen sind. Im ersteren steigt die Gesamtdominanz des Fitis und namentlich seine Dominanzüberlegenheit im Verhältnis zu den anderen Arten auf ihren höchsten Wert an, indem die Gesamtdominanz der Art hier 28.7, der der zweitreichlichsten Art, des Buchfinken dagegen nur 14.6 beträgt. Nach der Hrs-Dominanz lauten die entsprechenden Werte auf 28.4 und 15.0.

In den einzelnen Sektoren ergeben sich für den Fitis auf Grund meiner neueren Untersuchungen in Süd- und Mittelfinnland nebst Sowjet-Karelien, nach dem Grundstreifen berechnet, die in Karte 3 und den nachstehenden Zusammenstellungen (die in der Folge der Platzersparnis halber in vereinfachter Form wiedergegeben werden) dargestellten quantitativen Werte (die eingeklammerte Zahl beim Joensuu-Sektor bezieht sich hier wie im folgenden auf den östlichen, ausserhalb des Untersuchungsgebietes fallenden Abschnitt dieses Sektors).

Walddichte

42.5 Oulu	8.4 Suomussalmi	
64.9 Vaasa	37.9 Joensuu	4.1 Sowjet-Karelien
50.4 Turku	70.7 Viipuri	



Karte 3. Dichte (Paare/km²) von *Phylloscopus trochilus* in den verschiedenen Sektoren Süd- und Mittelfinnlands, im nordöstlichen und südwestlichen Teilgebiet, in dem ausserhalb des Untersuchungsgebietes fallenden Teil des Joensuu-Sektors und in Sowjet-Karelien.

Gesamtdominanz

28.7 Oulu	9.1 Suomussalmi	
26.1 Vaasa	23.1 (11.0) Joensuu	5.8 Sowjet-Karelien
15.2 Turku	24.6 Viipuri	

Hrs-Dominanz

28.4 Oulu	11.3 Suomussalmi	
28.6 Vaasa	20.0 Joensuu	3.4 Sowjet-Karelien
17.6 Turku	27.9 Viipuri	

Die Walddichtewerte (hier möge der eigentlich etwas missweisende Ausdruck »Walddichte» seiner Kürze halber rechtfertigt sein) bestärken ihrerseits die Auffassung von der Sonderstellung des Turku-Sektors und der nordöstlichen Gebiete im Verbreitungsbild des Fitis. Der niedrige Dichtewert im Turku-Sektor beruht möglicherweise jedenfalls zum Teil auf der Nahrungskonkurrenz mit den übrigen Sylviiden sowie auf der schwächeren Vermoorung und dem geringeren Laubwaldanteil, während das spärliche Vorkommen des Fitis im Osten wohl ausser auf die allgemeine Ungastlichkeit der Natur zur Hauptsache auf die schwache Vertretung des Jungwaldes und die spärliche Untervegetation, ferner auf das Fehlen der Laubwälder zurückzuführen sein dürfte.

Auch südwärts, wenn man das Untersuchungsgebiet im ganzen betrachtet, tritt keine nennenswerte Veränderung in der Reichlichkeit des Fitis ein, denn obwohl die Dominanz im Viipuri-Sektor einen etwas kleineren Wert (24.6 gegen 25.2) aufweist, ist in der Dichte ein beträchtlicher Anstieg (57.6 gegen 36.9) festzustellen. Ein Vergleich mit den Werten vom SW-Gebiet wiederum ergibt eine grössere Abweichung der Dominanz (24.6 gegen 29.0), bezüglich der Dichtewerte (57.6 gegen 52.5) hat sich der Unterschied dagegen fast völlig ausgeglichen. Die Waldwerte zeigen ungefähr die gleiche Differenz. Die neueren Linientaxierungen im Viipuri-Sektor sind jedoch insofern weniger repräsentationsfähig, als sie aus dem Zwang der Verhältnisse (Frontdienst!) nicht wie die anderen Taxierungen auf der Quadrateinteilung (siehe Karte 1) fussend gleichmässig durch den ganzen Sektor ausgeführt werden konnten. In sonstiger Hinsicht gründen sie sich aber wohl auf ein verhältnismässig umfangreiches Material (gesamter Flächeninhalt des Grundstreifens in den verschiedenen Untersuchungspunkten 2.9 km^2; vgl. Teil I, Beilage IV).

Wie wir oben (S. 4–5) sahen, weisen die Dichte- und Dominanzwerte des Fitis im Norden und Nordosten des Untersuchungsgebietes eine schroffe Abnahme auf. Dass diese Abnahme nicht etwa durch die geringe Zahl der Beobachtungspunkte zufallsbedingt ist oder man es vielleicht mit einem regional begrenzten Ausfallsgebiet zu tun hat, das erweisen die Werte von den nördlich und östlich anliegenden Nachbargebieten, die einen geradezu katastrophalen Abfall des Fitis erkennen lassen. So betrug im Suomussalmi-Sektor die Dichte des Fitis nur 6.4 und die Dominanz 9.1, in demjenigen Teil des Joensuu-Sektors, der nicht zu mei-

nem Untersuchungsgebiet gehörte, lauten die entsprechenden Werte auf 7.9 und 11.0 und in Porajärvi nebst Repola jenseits der Staatsgrenze auf 3.1 und 5.8. Noch niedrigere Werte ergeben sich aus den Untersuchungen von SOVERI (1942) in den Wäldern von Himola, Sowjet-Karelien, wo die Dichte 1.8 und die Dominanz 2.5 betrugen (letztere unter Berücksichtigung von *Loxia curvirostra* berechnet, und zwar so, dass 5 Individuen einem Paar entsprechen; vgl. S. 00). Auch wenn freilich eine grossere Zahl der Probeflächen sicher wünschenswert gewesen wäre, dürfte die Allgemeingültigkeit der Resultate durch ihre grosse Gleichsinnigkeit wohl erwiesen sein; die Ergebnisse vom Horstreifen stützen weiterhin gut das Gesagte.

Wie oben erwähnt wurde, übertraf die Dominanz des Fitis im Oulu-Sektor (28.7) erheblich den für mein Untersuchungsgebiet geltenden Wert (25.2). Dieser Befund wird durch die von mir auf den Krunni-Inseln im Kirchsp. Ii ausgeführten quantitativen Untersuchungen (die nicht in den obengenannten, den Oulu-Sektor repräsentierenden Zahlen einbegriffen sind) bestärkt, denen gemäss die Dominanz des Fitis in jener, eine Landfläche von 3.1 km² einnehmenden Inselgruppe 31.9 (unter alleiniger Berücksichtigung der Wälder 46.7) und die Dichte ganze 151.6 (Wälder 352.3) betrugen. Dieser Gesamtdichtewert ist höher als sämtliche Biotopwerte meines Untersuchungsgebietes, die Laubhaine ausgenommen, deren Dichtewert (209.6) jedoch von dem Walddichtewert der Krunni-Inseln fast um seinen eigenen Betrag übertroffen wird. Da die Wälder der genannten Inselgruppe meiner Auffassung nach fast durchweg den Bonitätsklassen II und III (den Waldtypen OMT und MT) zuzuzählende Laubwälder (Birke) darstellen, dürfte ihr besonderer Laubsängerreichtum auf ihre Holzartenzusammensetzung sowie auf die in ihnen herrschende Feuchtigkeit und den möglicherweise dadurch bedingten besonders grossen Reichtum an Mücken zurückzuführen sein, ein Umstand, der dazu geeignet ist, die von mir früher (S. 8) geäusserte Auffassung von den das Gedeihen des Fitis beeinflussenden Faktoren zu stützen. Dieselbe Ursache oder vielleicht auch die durch die Grasmückenarten verursachte Nahrungskonkurrenz dürfte vielleicht der aussergewöhnlich niedrigen Dominanz des Fitis in den åländischen Hainen (nach PALMGREN, p. 121, in Laubhainen 9.2, in Hagen 9.5 und auf Laubwiesen 6.5; entsprechende Dichtewerte: Laubhaine 50, Laubwiesen 20) zugrundeliegen. In Lammi (SOVERI, p. 154) liegt die Dominanz des Fitis in Laubwäldern der I. bis III. Bonitätsklassen einigermassen höher (14.3, 13.4 und 17.1); gegenüber den Krunni-Werten ist die Differenz immerhin beträchtlich. Die in Südfinnland, ostwärts von Åland festzustellende Dominanzzunahme, auf die früher schon PALMGREN (1942, p. 218) aufmerksam gemacht hat, ist nordwärts anscheinend noch grösser (Grs-Dominanz im Turku-Sektor 15.2, im Vaasa-Sektor 26.1 und im Oulu-Sektor 28.7) und dürfte augenscheinlich wenigstens zu einem Teil auf der schon oben erwähnten Anmoorigkeit und dem reichlichen Auftreten von Laubwaldjungwuchs beruhen.

Nach SOVERI nisten im Kirchsp. Lammi insgesamt 7 000 Laubsängerpaare, was bei dem Flächeninhalt des Kirchspiels von 487 km² einer Gesamtdichte von 14.4 und einer Walddichte (die Waldfläche beträgt im Kirchspiel 365 km²) von durchschnittlich 19.2 entsprechen würde, während sich der Dominanzwert auf 9.3 beliefe. SEPPÄ fand auf seiner 0.25 km² grossen Probefläche bei dem Eisenbahnhaltpunkt Käpylä bei Helsinki für den Fitis folgende Werte: Dichte etwa 32, Dominanz 11.6. Noch bescheidnere Reichlichkeitszahlen führen SUNDSTRÖM und VÄLIKANGAS aus ihren Untersuchungsgebieten an. Nach den ziemlich summarischen Untersuchungen des ersteren (p. 161) betrüge die Anzahl der Fitislaubsänger in dem eine Landflache von 300 km² umfassenden Schärenhof von Tammisaari 1 500, was einer Dichte von 5.0 und (bei der mit 24 000 berechneten Gesamtanzahl der Landvögel) einer Dominanz von 6.3 entspräche. Nach PALMGREN (1942,

p. 219) belief sich die Dominanz des Fitis in den Laubwäldern der Tammisaari-Gegend auf Grund von SUNDSTRÖMS älteren Untersuchungen auf 9, aber auf Grund seiner eigenen (aus dem Jahre 1930) auf 12. Auf der 20.65 km^2 grossen Insel Suursaari fand VÄLIKANGAS i.J. 1935 nur 6 Fitislaubsängerpaare oder auf das Waldareal der Insel (10.03 km^2) bezogen 0.6 Paare/km^2. Mit Bezug auf den gesamten Vogelbestand der Insel bedeutet dies einen Dominanzwert von nur 0.5 (0.7)[1]. Diese obengenannten ausnahmsweise niedrigen Reichlichkeitswerte sind wohl unzweifelhaft auf das Konto unvorteilhafter Biotopverhältnisse zu führen.

Für den Viipuri-Sektor liegen die von anderen Autoren erzielten Dominanzwerte im Verhältnis zu den obigen beträchtlich hoher und gruppieren sich beiderseits des meinigen (24.6). Es handelt sich indessen zur Hauptsache um Resultate von Probeflächenuntersuchungen auf verschiedenen Biotopen, die sich schwerlich in Gesamtwerte umwandeln lassen, so dass sie nur zum Vergleich mit meinen verschiedenen Biotopwerten herangezogen werden können. So hat PUTKONEN für den Fitis bei Viipuri auf verschiedenen Biotopen Dominanzwerte zwischen 8.8 und 30.7, durchschn. 21.2 gefunden (die so erhaltene Zahl ist naturgemäss nicht dasselbe wie die auf Grund einer echten Linientaxierung erzielte Gesamtdominanz). Der durchschnittliche Birkenwaldwert PUTKONENS, 30.7 (FT, OMT, MT), ist etwas niedriger als der meinige (S. 6), hingegen der gleiche wie der von KUUSISTO (siehe PALMGREN 1942, p. 219) bei Savonlinna erzielte Wert 31, beides Werte, die sich übrigens ziemlich genau mit dem oben angeführten Gesamtwert von den Krunni-Inseln (31.9) decken, doch noch erheblich hinter dem Rekordwert der dortigen Wälder (46.7) zurückbleiben. Es ist mir nicht bekannt, auf eine wie grosse Fläche sich der obige Wert von KUUSISTO bezieht und auf welche Weise er erhalten wurde, es möge aber erwähnt werden, dass die Gesamtdominanz in einigen Untersuchungspunkten meines Untersuchungsgebietes sogar den Krunni-Wert übertraf, wie auf S. 5 zu ersehen ist. So wurde für den Untersuchungspunkt Mikkeli der Wert 37.7 gefunden.

2. *Fringilla coelebs* L., Buchfink.

Die zweitreichlichste Art im Untersuchungsgebiet, etwas spärlicher als der Fitis, sonst aber allen anderen Arten an Zahl überlegen, Grs 148 (umger. 141), Hrs (abweichend berechnet; vgl. Teil I, S. 12–13) 680 Paare; Gesamtdichte auf Grund von Grs 31.9 (Wälder 39.0), Gesamtdominanz 21.8 (Wälder 23.8); berechnete Paaranzahl im Untersuchungsgebiet 1 602 000 Paare. Auf die verschiedenen Untersuchungspunkte verteilen sich die gefundenen Paaranzahlen des Grundstreifens der folgenden Zusammenstellung gemäss.

Kajaani	2	3	2	
Sonkajarvi	7	4	5	
Lapinlahti	6	6	5	2
Kuopio	9	12	10	4
Pieksamäki	6	7	9	8
Mikkeli	9	13	5	7

[1] Der Doppelwert bei VÄLIKANGAS rührt hier wie im folgenden davon her, dass die Dominanzberechnungen ohne bzw. mit Einberechnung von *Loxia curvirostra* ausgeführt worden sind. Dasselbe betrifft auch die Ergebnisse SOVERIS (1942) aus den Wäldern von Himola.

Für die verschiedenen Biotope wiederum haben sich folgende Dichte- und Dominanzzahlen ergeben.

	H	OMT		MT				VT		CT	wBr		oRm	Anb
	Lw	Lw	Mw	Lw	Mw	Fw	Kw	Fw	Kw	Kw	Mw	Fw	Kw	–
Dichte	52.4	76.5	58.0	48.9	54.2	37.5	34.8	12.7	28.8	8.2	16.4	11.2	–	4.3
Dominanz	10.7	24.7	24.1	22.9	28.6	28.1	26.9	13.3	29.8	14.3	8.3	9.1	–	4.6

Die Dichte nimmt also, im grossen und ganzen betrachtet, von den besseren zu den schlechteren Bonitätsklassen hin ab. Am höchsten ist sie in den Laubwäldern des OMT, an zweiter Stelle steht der Mischwald des MT. Beim Fichtenwald des VT erfolgt ein bemerkenswert schroffer Fall, dann beim Kiefernwald des VT wieder ein Anstieg, wonach die fallende Tendenz weiterhin fortsetzt. Die auf Anbauflachen angetroffenen Buchfinken waren nahrungssuchende Vögel. Auf Reiser- und Weissmooren fehlte die Art überhaupt.

Wohl noch deutlicher tritt die Abhängigkeit der Dichte und Dominanz von der Bonitat des (unvermoorten) Waldes aus der folgenden Zusammenstellung zum Vorschein, wo die Holzarten unberücksichtigt gelassen sind.

	H	OMT	MT	VT	CT
Dichte	52.4	67.8	42.5	25.3	8.2
Dominanz	10.7	24.5	26.3	26.6	14.3

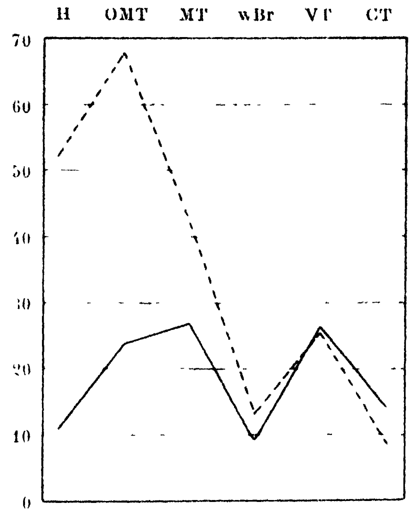
Sehen wir von den Haintypen ab, so bestatigt sich also die oben geäusserte Auffassung von dem Dichteabfall des Buchfinken gegen die dürftigeren Bonitätsklassen hin. Dass die Abnahme nicht schon gleich beim Verlassen des Haintyps beginnt, rührt m.E. daher, dass die wenigen diesem Typ zufallenden Waldungen durch die Einwirkung der Kultur zum grossen Teil gebüschartig waren, was dem Buchfinken nicht zuzusagen schien. Nach PUTKONEN betrug die Dominanz des Buchfinken in verschiedenen Waldbiotopen bei Viipuri im Mittel 19.4, in Randgebüschen dagegen nur 5.3. Im Vergleich zum Fitis war der Dichteabfall von einer Klasse zur anderen bedeutend weniger schroff, nur etwa $^1/_3$ gegen reichlich die Hälfte beim Fitis (der schroffe Fall beim Übergang zum CT leitet sich von der Unzulanglichkeit des Materials her?). Hinsichtlich der Dominanz erweisen sich der OMT, MT und VT, denen nahezu 95 % vom zusammengelegten Areal der unvermoorten Walder zufallen, als ziemlich gleichwertig, doch verspürt man einen sanften Anstieg gegen die dürftigeren Klassen hin. Ob sich der Anstieg bei einer umfangreicheren Statistik auch in den CT hinein fortsetzen würde, bleibt unermittelt. Bereichern wir jedoch das knappe Material aus den Wäldern des CT durch die wüchsigen Reisermoore, die wohl am besten bei dieser Fruchtbarkeitsklasse unterzubringen sind, so erhalten wir für den Buchfinken den Dominanzwert 25.0.

Oben (Diagr. 1, S. 6) unternahmen wir einen Vergleich zwischen der Abnahme des Laubwaldanteils und der Dominanz des Fitislaubsängers beim Übergang von einem Waldtyp zum anderen und stellten darin eine bemerkenswerte Übereinstimmung fest (diese ware mutmasslich noch grösser gewesen, wenn der Laubwaldanteil in der betreffenden Statistik besser zum Vorschein getreten wäre).

Dasselbe Diagramm erweist nun, dass wiederum der Buchfink vom Laubholzanteil des Waldes unabhängig ist, indem er (unter Berücksichtigung des über

die Dichte der Art im Haintyp Gesagten) in den unvermoorten Waldtypen durchgehends in ziemlich gleichmässiger Dominanz auftritt.

Das Verhalten der Art zu der Anmoorigkeit der Wälder erhellt am vorzüglichsten aus der Zusammenstellung auf S. 16 und dem Diagramm 3, in denen Dichte und Dominanz des Buchfinken in den verschiedenen Hauptbiotopen wiedergegeben sind; hinzuzufugen ist noch der wüchsige Bruch (unter Ausserachtlassung der Holzart) mit der Dichte 13.2 und der Dominanz 9.8.



Diagr. 3. Dichte (Paare/km²; gestrichelte Linie) und Dominanz (ganze Linie) von *Fringilla coelebs* in verschiedenen Waldtypen.

Man ersieht, dass sowohl Dichte als Dominanz beim wüchsigen Bruch schroff abfallen, so anzeigend, dass der Buchfink, ganz entgegen dem Fitis, vermoorten Wald meidet. Das gleiche zeigen die Dominanzzahlen PALMGRENS und GRENQUISTS von Åland, indem die Dominanz nach dem erstgenannten Autor in den Hainbrüchern am niedrigsten (18.8) war, wahrend sich fur die neun anderen Waldbiotope der Mittelwert 32.9 ergab. Ich verweise in diesem Zusammenhang auch auf das weiter unten in Verbindung mit den Untersuchungen von SUOMALAINEN und SIIVONEN Gesagte.

Auf die verschiedenen Biotop-Hauptgruppen verteilte sich der Buchfink, wie folgt.

	W	Lw	Nw	Anb [1]	oM [2]
Dichte	39.0	55.4	29.0	4.3	–
Dominanz	23.8	23.1	24.6	4.6	–

Walddichte und -dominanz des Buchfinken in den verschiedenen Untersuchungspunkten erhellen aus nachstehender Zusammenstellung.

	Walddichte [3]				Walddominanz			
Kajaani	9.5	22.1	13.5		13.3	20.0	10.0	
Sonkajarvi	58.2	15.5	23.5		26.9	20.0	23.8	
Lapinlahti	40.7	38.1	27.2	8.2	17.1	21.4	22.7	20.0
Kuopio	56.7	76.4	82.5	26.0	25.0	23.1	22.2	22.2
Pieksamaki	58.7	34.4	48.5	49.7	20.9	26.8	24.3	21.1
Mikkeli	53.3	71.3	25.0	43.9	17.0	31.5	22.7	15.5

[1] Nahrungssuchende Vögel.
[2] Schlechtwuchsiges Reisermoor und Weissmoor.
[3] Berechnet wie die Dichte fur *Phylloscopus trochilus* (S. 4).

In Polvijärvi, wo die Taxierungslinie durch stark kulturbeeinflusstes Gebiet (doch nicht durch gebüschartigen Wald) verlief, war die Walddichte des Buchfinken am grössten (82.5), danach in Tuusniemi (76.4) und an dritter Stelle in Sulkava (71.8). Beim Übergang vom SW- zum NO-Gebiet erfolgt ein schroffer Fall, indem sämtliche Dichtewerte aus dem letzteren unterhalb des Gesamtmittelwertes liegen, während aus dem ersteren nur der in Punkasalmi auf trockner Kiefernheide erhaltene Wert (25.0) sich ihnen anschliesst. Als mittlere Walddichtewerte ergeben sich für das NO-Gebiet 19.6, für das SW-Gebiet dagegen 50.4. Die kargen Naturverhältnisse des ersteren spiegeln sich also in unserer Statistik mit aller wünschenswerten Deutlichkeit wider. Dass die Dichteschwankungen in den verschiedenen Untersuchungspunkten vorwiegend durch Unterschiede in der Bodenbonität bedingt sind, das erweist die Gleichmässigkeit der Dominanzzahlen und ihre durchgehends recht unbedeutende Abweichung vom Gesamtmittelwert 23.8. Erst im nordöstlichen Teil des NO-Gebietes scheint die Dominanz des Buchfinken stetig zu sinken, so den Einfluss anderer Faktoren als des Biotops andeutend. Auch im NO-Gebiet im ganzen liegt die Walddominanz schon erheblich niedriger (20.6) als im SW-Gebiet (24.5). Als ausbreitungshemmende Ursachen dürften dabei klimatische Faktoren und vielleicht auch die Konkurrenz (*Fringilla montifringilla*) zu betrachten sein.

Aus den Untersuchungen anderer Autoren in Bereich meines Untersuchungsgebietes ergeben sich für den Buchfinken folgende Gesamtwerte: Kukkosensaari (KARÉN), Dichte 39.2, Dominanz 18.7; Kuhmo (LUMIALA), Dichte und Dominanz 6.0. Der erstgenannte Dichtewert ist höher als der für mein Untersuchungsgebiet geltende Gesamtmittelwert 31.9, aber kleiner als die im nächstgelegenen Untersuchungspunkt Polvijärvi gefundene Walddichte 82.5 (Kukkosensaari 64.0). Die niedrige Gesamtdominanz des Buchfinken auf der Insel Kukkosensaari rührt von dem verhältnismässig grossen Anteil der Anbauflächen her, denn die Walddominanz (23.7) beläuft sich auf fast genau den gleichen Wert wie sowohl in meinem Untersuchungsgebiet im ganzen (23.8) als in Polvijärvi (22.2). LUMIALAS Werte liegen bedeutend niedriger als die von mir in den zwei nächstgelegenen Untersuchungspunkten in Kuhmo und Sotkamo (der Untersuchungsort LUMIALAS liegt ungefähr halbwegs zwischen diesen) gewonnenen, wo als mittlere Dichte für den Buchfinken 12.5 und als Dominanz 14.3 gefunden wurden. Dagegen nimmt der Bergfink in LUMIALAS Statistik eine recht hervorragende Stellung ein: Dichte und Dominanz belaufen sich auf 10.0, während der Bergfink bei meinen Untersuchungen i.J. 1942 in Sotkamo auf dem Grundstreifen völlig fehlte und auch in Kuhmo nur durch ein einziges Paar vertreten war. Addieren wir die quantitativen Werte für Buch- und Bergfink einerseits nach LUMIALA und anderseits nach meinen Untersuchungen in Sotkamo und Kuhmo, so ergibt sich folgendes Resultat.

		Dichte	Dominanz
LUMIALA, 1937:			
	Fringilla coelebs	6.0	6.0
	Fr. montifringilla	10.0	10.0
		16.0	16.0
MERIKALLIO, 1942:			
	Fringilla coelebs	12.5	14.3
	Fr. montifringilla	2.5	2.9
		15.0	17.2

Dies schiene anzudeuten, dass es sich bezüglich des Buch- und des Bergfinken hier um konkurrierende, einander vikariierende Arten handelte, deren gemeinsame

Dichte und Dominanz unabhängig von den Fluktuationen im gegenseitigen Anteil von Jahr zu Jahr unverändert blieben, sowie dass der Buchfink, i.J. 1937 dem Bergfinken bedeutend unterlegen, i.J. 1942 eine ausgesprochene und grosse Majorität erlangt und die nach dem Bergfinken freigewordenen Plätze in seinen Besitz genommen hätte. Ist dies allmählich geschehen und als dauernd zu deuten, oder etwa sprungweise und zufällig, kann auf Grund des vorliegenden Materials [1] nicht geschlossen werden. Ergebnisse aus anderen, sowohl älteren als neueren Jahren tragen jedoch zur Stütze der Auffassung von einer langfristigeren (zumindest einige Jahrzehnte andauernden) Nordwärtsverschiebung der »Südgrenze» des Bergfinken und entsprechend der »Nordgrenze» des Buchfinken (richtiger wäre wohl zu sagen: der Dichte- und Dominanzgrenzen dieser Arten).

Auf den von PYNNÖNEN mitgeteilten vier Waldprobeflächen bei Joensuu lassen sich für den Buchfinken die Waldwerte 64.6 (Dichte) und 24.9 (Dominanz) berechnen. Ersterer liegt bedeutend über meinem Gesamtmittelwert, nicht aber über meinem Wert aus Polvijärvi, der letztere hingegen zeigt eine ziemlich gute Übereinstimmung mit dem meinigen. Die genannten Probeflächen repräsentieren unzweifelhaft Biotope von durchschnittlich recht hoher Bonität.

VON WRIGHT, HOLLMERUS, LINDFORSS und SUOMALAINEN heben die Häufigkeit und den eurytopen Charakter der Art hervor. SIIVONEN wiederum erwähnt das Vorkommen des Buchfinken besonders auf Kiefernheiden des CT und VT sowie sein Auftreten als tonangebende Art in den MT-Wäldern. Unter den Charakterarten der Brücher wird der Fink nicht genannt. In dem schon oben (S. 9) erwähnten Kulturwald, »Pöyhölän mäkirinne», war die Dichte des Buchfinken 148 und die Dominanz 23.4. Der Dichtewert übertrifft um das Doppelte den höchsten von mir gefundenen Biotopwert, 76.5, für die Laubwälder des OMT.

Meine neueren Linientaxierungen haben für die verschiedenen Sektoren folgende quantitativen Werte ergeben (der eingeklammerte Wert beim Joensuu-Sektor bezieht sich hier wie in den folgenden Zusammenstellungen auf den östlichen, ausserhalb des Untersuchungsgebietes fallenden Teil dieses Sektors).

Gesamtdichte	Walddichte	Gesamtdominanz	Hrs-Dominanz
13.7 6.4	21.6 8.4	14.6 9.1	15.0 9.7
27.0 28.9 (19.3) 7.8	37.3 38.5 10.3	15.0 23.1 (27.0) 14.5	16.6 19.9 16.0
38.4 47.2	64.6 58.0	19.4 20.1	23.7 22.8

Es ergibt sich, dass sowohl der fur mein Untersuchungsgebiet gefundene Gesamtdichtewert (31.9) als der Walddichtewert (39.0) des Buchfinken eine vermittelnde Stellung zwischen Süd und Nord einnehmen. Im Viipuri-Sektor betrug die Gesamtdichte 47.2, im Joensuu-Sektor, dem das Untersuchungsgebiet zum grössten Teil zufällt, 28.9 und im Suomussalmi-Sektor 6.4 [2]. Nach der westlichen Hälfte des Landes hin, in welcher Richtung die Gesamtdichte sanft sank, konnte dieselbe Erscheinung festgestellt werden (Turku 38.4, Vaasa 27.0, Oulu 13.7). Diese in Südfinnland westwärts verlaufende Dichteabnahme dürfte zweifelsohne darauf zurück-

[1] Vgl. das im I. Teil auf S. 103—119 uber die Reichlichkeitsschwankungen der Vogel Gesagte.

[2] Gemass meinen alteren quantitativen Untersuchungen sank die Dichte des Buchfinken gegen den Norden hin so, dass sie im Salla-Sektor 3.4 und im Petsamo-Sektor weniger als 0.1 betrug.

zuführen sein, dass im westlichen Teil des Landes mehr unbewaldete Flächen [1] oder gebüschartige Wälder vorkamen, wie aus den oben mitgeteilten Walddichtewerten zu ersehen ist. Dieselben bestätigen in schöner Weise die Abnahme des Buchfinken gegen Norden und Nordosten hin. Auch ostwärts vom Untersuchungsgebiet nimmt die Gesamtdichte ab, und zwar ziemlich schroff, denn in dem nicht zum Untersuchungsgebiet gehörenden östlichen Teil des Joensuu-Sektors belief sie sich auf 19.3 und in Sowjet-Karelien auf nur 7.8. Ursache ist die karge Natur dieser Sektoren, ohne jeden Zweifel aber auch der südliche Verbreitungscharakter der Art.

Die für das Untersuchungsgebiet erzielte Gesamtdominanz (21.8) war, obwohl sie nicht diejenige des Fitislaubsängers erreichte, etwas höher als in den umgebenden Gebieten, wie es die betreffende Zusammenstellung zeigt [2]. Die in Südfinnland westwärts fallende Tendenz dürfte durch die gleichen Faktoren bedingt sein, die auch die Ursache der entsprechenden Dichteabnahme bilden. Der Dominanzabfall gegen Norden und Nordosten ist wohl auf das Konto der südlichen Verbreitung der Art zu schreiben, möglicherweise beruhend auf dem frühen Nisten des Buchfinken sowie auf seiner Abhängigkeit von Anbauflächen im Frühjahr (vgl. PALMGREN 1938, p. 254). Die höchste Dominanz erreicht der Buchfink nach meiner Statistik in demjenigen Teil des Joensuu-Sektors, der nicht zu meinem Untersuchungsgebiet gehörte, indem hier der Wert 27.0 gefunden wurde. Dies ist um so bemerkenswerter, als die Dichte sich auf nur 19.3 belauft.

Von Untersuchungen anderer Autoren ausserhalb meines Untersuchungsgebietes mögen an erster Stelle abermals diejenigen KALELAS vom Gewässergebiet des Kokemaenjoki erwähnt werden, weil sie, indem sie sich auf Linientaxierungen gründen, den exaktesten Vergleich mit meinen Resultaten erlauben. Nach seinen Untersuchungen lässt sich als Gesamtdichte des Buchfinken im genannten Gebiet 26.9 und als Gesamtdominanz 15.7 berechnen, beides also Werte, die bedeutend hinter den meinigen zurückliegen, was zum grossen Teil auf dem grösseren Anteil der Anbauflächen im Gebiet des Langelmänvesi beruht, wie man aus der weit geringeren Differenz der Walddichtewerte (39.0 gegen 34.8) schliessen kann. Sie liegen auch niedriger als die entsprechenden Zahlen im Turku-Sektor, zeigen hingegen eine ausserordentlich grosse Übereinstimmung mit den Werten des an der Grenze zu seinem Untersuchungsgebiet gelegenen Vaasa-Sektors. Die Werte aller anderen Autoren beziehen sich fast ausschliesslich auf Probeflächenaufnahmen von verschiedenen Waldtypen und sind also vergleichbar mit denjenigen Zahlen, die oben für die verschiedenen Waldtypen oder zusammenfassend für den Wald dargestellt wurden [3].

Quantitative Gesamtwerte lassen sich auch aus den Resultaten mehrerer Autoren beibringen, die sich der Probeflächenmethode bedient haben. So hat VALIKANGAS, dessen Probeflächen die ganze Insel Suursaari umfasst haben, berechnet, dass dort i.J. 1935 insgesamt 311 Buchfinkenpaare gehaust haben. Dies entspricht einer Dichte von 15.1 Paaren/km², also einem knapp halb so grossen Wert, wie der von mir für mein Untersuchungsgebiet gefundene. Wird nur der Wald berücksichtigt, so ergibt sich als Dichtewert 29.0 oder etwa ³/₄ vom entsprechen-

[1] Im Turku-Sektor war bei meinen neueren Linientaxierungen der Anteil des unbewaldeten Bodens 40.5 %, im Viipuri-Sektor 18.6 %, im Vaasa-Sektor 27.5 %, im Joensuu-Sektor 25.0 %, im Untersuchungsgebiet 19.7 %, in Sowjet-Karelien 23.5 %, im Oulu-Sektor 36.7 % und im Suomussalmi-Sektor 23.6 % (vgl. auch Teil I, S. 41).

[2] Nach meinen älteren quantitativen Untersuchungen betrug die Gesamtdominanz des Buchfinken im Salla-Sektor 3.9 und im Petsamo-Sektor 0.1.

[3] Nach SOVERI (1942) betrug die Dominanz des Buchfinken in den Wäldern von Himola, wenn die Kreuzschnäbel (*Loxia*) mitberücksichtigt werden, 21.6.

den Wert (39.0) in meinem Untersuchungsgebiet, hinwieder mehr als in den Wäldern des VT daselbst (25.3). Die Gesamtdominanz 24.0 (34.8) hingegen war grösser als in meinem Untersuchungsgebiet. Dieser niedrige Dichtewert ist augenscheinlich durch die ungünstigen Waldtypenverhältnisse der Insel bedingt. SUNDSTRÖM berechnet (über die hierauf bezügliche Kritik vgl. Teil I, S. 117) für den Schärenhof von Tammisaari insgesamt 10 000 Buchfinkenpaare. Das würden 33.3 Paare auf dem Quadratkilometer ergeben, d.h. etwas mehr als in meinem Untersuchungsgebiet (31.9). SOVERI gibt die Paaranzahl des Buchfinken in den Wäldern des von ihm untersuchten Kirchspiels Lammi mit 23 000 an. Daraus ergibt sich als Gesamtdichtewert 47.2 Paare/km^2, also erheblich mehr als in meinem ganzen Untersuchungsgebiet, auch liegt der Wert höher als das Resultat meiner neueren Linientaxierungen im Turku-Sektor (38.4), während der Viipuri-Sektor genau die gleiche Zahl (47.2) aufzuweisen hat. Der Walddichtewert beträgt in Lammi 63.0, ist also höher als entsprechend im Viipuri-Sektor (58.0), dagegen etwas niedriger als im Turku-Sektor (64.6).

3. *Anthus trivialis* L., Baumpieper.

In der Reichlichkeitsfolge die dritte Art im Untersuchungsgebiet. Grs 44 Paare, Gesamtdichte 9.5, Gesamtdominanz 6.5. Berechnete Paaranzahl im ganzen Untersuchungsgebiet 476 000 Paare. In den einzelnen Untersuchungspunkten wurden folgende Paaranzahlen gefunden.

Kajaani	2	1	–	
Sonkajärvi	2	4	2	
Lapinlahti	2	2	2	–
Kuopio	3	5	2	1
Pieksämäki	1	1	3	1
Mikkeli	4	1	2	2

Von denjenigen Untersuchungspunkten, in denen der Baumpieper am zahlreichsten gefunden wurde, repräsentierten Tuusniemi zur Hauptsache OMT- nebst MT-Laubwälder und Waldränder, Mikkeli fast durchgehends helle Birkenwälder und Valtimo anmoorigen, lichten Kiefernwald. In der Südhälfte des Untersuchungsgebietes war die Dichte grösser (10.8), in der Nordhälfte kleiner (8.5), entsprechend grösser im Westen (11.5) und kleiner im Osten (7.5); dagegen erweist die Dominanz gegen den Norden hin eine steigende Tendenz (6.0 – 8.0), ostwärts wiederum eine fallende (6.9 – 5.8). Die Waldwerte betrugen im SW-Gebiet: Dichte 12.2, Dominanz 5.9, im NO-Gebiet: Dichte 7.5, Dominanz 7.9.

Die biotopmässige Verteilung hat folgendes Aussehen.

	H	OMT	MT	VT	CT	wBr	oRm	Anb	W	Lw	Nw	oM (Rm + Wm)
Dichte	34.9	11.3	10.4	4.5	8.2	15.8	15.4	4.3	10.2	14.9	7.4	13.7
Dominanz	7.1	4.1	6.4	4.7	14.3	11.8	75.0	4.6	6.2	6.2	6.3	75.0

Am grössten war also die Dichte in den Hainen (34.9), danach im wüchsigen Bruch (15.8) und auf offenen Reisermooren (15.4). Die Offenheit des Standorts scheint einen wichtigen Faktor für das Wohlbefinden der Art zu bilden. Das ersieht man aus der Dominanz, die (sicherlich wohl kaum einzig wegen der Unzulänglichkeit des Materials) auf den offenen Reisermooren den alle anderen gewaltig überragenden Wert 75.0 aufweist. Die Bedeutung des offenen Geländes tritt auch im CT-Wert 14.3 zum Ausdruck, der denjenigen der wüchsigen Brücher (11.8) noch um einiges ubertrifft. Die Holzartenverhältnisse haben auf das Gedeihen des Baumpiepers anscheinend keinen Einfluss. Der im Vergleich zum Nadelwald doppelt so hohe Dichtewert des Laubwaldes dürfte auf die höhere Bonität der Laubwalder zurückzuführen sein, denn die Dominanz ist in beiden praktisch die gleiche (6.2 und 6.3). Auf den Anbauflachen hat es sich mutmasslich um zufallige, auf der Nahrungssuche herumstreichende Individuen gehandelt, denn in ganz offenem, baumlosem Gelände gedeiht der Vogel nicht. Beim Vergleich der Biotop-Hauptgruppen wird die Aufmerksamkeit auf die starke Bevorzugung der offenen Moore (Weissmoore und kargen Reisermoore; 75.0) gelenkt.

In den älteren im Bereich meines Untersuchungsgebietes ausgeführten faunistischen Untersuchungen (v. WRIGHT, HOLLMERUS, LINDFORSS, SUOMALAINEN) wird die Art als gemein und eurytop angeführt, dagegen fehlen alle Erwähnungen über den Baumpieper als Hauptbewohner der Reisermoore. Auf der Insel Kukkosensaari bei Joensuu betrug die Anzahl der Baumpieperpaare nach den Untersuchungen KARÉNS in den Jahren 1931 – 33 bzw. 1, 5 und 4. Als Gesamtdichte ergibt sich danach 5.4 und als Gesamtdominanz 2.6, beides also weit niedrigere Werte als die für mein Untersuchungsgebiet geltenden. Dieses niedrige Resultat dürfte nicht einzig durch den verhältnismässig grossen Anteil der Anbauflächen bedingt sein, denn auch im Walde allein waren Dichte (8.8) und zumal Dominanz (3.3) geringer. Nach SIIVONEN betrug die Dichte des Baumpiepers in der Waldung »Pöyhölän mäkirinne» in Pieksämäki 12 oder ungefähr wie in den OMT-Wäldern in meinem Untersuchungsgebiet (11.3), dem die genannte Waldung wohl am ehesten entsprechen durfte, und die Dominanz 1.9 (gegen meinen Wert 4.1). Er gibt ferner die Art als kennzeichnend für weite Kiefernheiden an, wo die Besiedlungsdichte auf beträchtliche Werte ansteigen kann, und auf dürftigen Waldflächen des MT soll sie zu den tonangebenden Arten gehoren. LUMIALA traf auf seiner Taxierungslinie in Kuhmo vier Baumpieperpaare an und erhielt somit als Gesamtdichte und -dominanz für die Art 8, einen Wert, der gut mit meinen Gesamtwerten fur das NO-Gebiet (Dichte 7.5, Dominanz 8.5) übereinstimmt. PYNNÖNEN findet auf Grund seiner vier Waldprobeflächen die Reichlichkeit des Baumpiepers im Vergleich zu den sudfinnischen Befunden bemerkenswert. Sofern seine Probeflachen einigermassen gleichmassig die Joensuu-Gegend repräsentieren, stimmt diese Behauptung wohl in bezug auf die Dichte, denn meinen Berechnungen gemäss ergibt sich aus den von PYNNÖNEN mitgeteilten Zahlen als Walddichte für den Baumpieper bei Joensuu auf Grund des Mittelwertes von allen vier Probeflächen 14.5 und die Probeflächen als Ganzes betrachtet 12.3, beides Werte, die bedeutend sowohl uber der Gesamtdichte (9.5) als über der Walddichte (10.2) und besonders über dem fur den Nadelwald in meinem Untersuchungsgebiet geltenden Wert (7.4; die Probeflächen bei Joensuu bestanden fast gänzlich aus Nadelwald) liegen, nicht aber den Dichtewert der Laubwälder meines Untersuchungsgebietes (14.9) erreichen. Die Resultate der in südlicheren Teilen Finnlands ausgeführten Untersuchungen werden von PYNNÖNENS Werten recht beträchtlich uberragt (vgl. weiter unten), noch höher aber liegen die Werte von den Krunni-Inseln, wo als Gesamtdichte für die Art 21.9 und, zumal, als Walddichte 51.0 gefunden wurden. Der Walddominanzwert von Joensuu (4.7) hingegen, auch wenn er

manchen südlicheren Befunden überlegen ist, ist immerhin als ziemlich normal zu betrachten, ja bleibt sogar sowohl hinter der Gesamtdominanz (6.5) als dem entsprechenden Waldwert (6.3) meines Untersuchungsgebietes zurück, um von den östlicheren und nördlicheren Zahlen gar nicht zu reden.

Meine neueren Linientaxierungen haben in den verschiedenen Sektoren zu folgenden Ergebnissen geführt, die eine in grossen Zügen ähnliche Tendenz der Dichtewerte wie im Untersuchungsgebiet erweisen, d.h. die Zahlen sinken, abgesehen vom Turku-Sektor, gegen Norden und Nordost.

Gesamtdichte	Gesamtdominanz	Hrs-Dominanz
7.9 5.7	8.4 8.1	7.7 9.2
9.0 9.3 (7.9) 6.3	5.0 7.5 (11.0) 11.6	3.9 6.5 9.0
7.9 12.8	4.0 5.4	3.0 5.3

Die Dominanz zeigt bemerkenswerterweise eine entgegengesetzte Tendenz, m.a.W., sie steigt sowohl in nördlicher als in östlicher Richtung an. Allem Anschein nach ist der gelinde Abfall der Dichtewerte in den festgestellten Richtungen durch die Vergünstigung der Bonitätsverhältnisse bedingt und lasst sich nicht vollends durch den positiven Einfluss der hellen und anmoorigen Wälder aufheben, der sich wiederum in der wachsenden Dominanz aussert. Bei steigender Bonität scheint auch die Dichte zu wachsen, die Dominanz hingegen eher zu sinken. Das wird auch durch die Krunni-Werte angedeutet, denn ungeachtet der obenangeführten, aussergewöhnlich hohen Dichtezahl belauft sich die Dominanz (4.6) nur auf die Hälfte des für den Oulu-Sektor gefundenen Gesamtwertes (8.4).

Die aus dem sudlichsten Finnland erzielten Werte sowohl für Dichte als für Dominanz sind tatsachlich ganz ungewöhnlich niedrig. So lauten die von SEPPÄ, SUNDSTROM, VALIKANGAS und PALMGREN, AHLQVIST & LUTHER mitgeteilten Gesamtdichten nur auf bzw. 4.0, 1.3, 0.2 und 3.3, die entsprechenden Dominanzen auf. 1.1, 1.7, 0.4 (0.6) und 0.9. Die Walddichtewerte ergeben das gleiche Bild: VÄLIKANGAS 0.5, PALMGREN, AHLQVIST & LUTHER 1.3. Auch bei Viipuri (PUTKONEN) stellt man nach den besseren Bonitaten hin einen Anstieg der Dominanzwerte fest (die mittlere Dominanz in den verschiedenen Biotopen betrug hier 3.7). Der Åland-Archipel (PALMGREN) zeigt ebenfalls von den meinigen sehr abweichende Resultate, indem der Baumpieper dort auf den Laubwiesen und im hainartigen Mischwald völlig fehlt und nur in dem dieser Art meist zusagenden Biotop, den Felsenkiefernwäldern, den Dichtewert 5 erreicht. In Kökar nistet die Art nach den Angaben GRENQUISTS überhaupt nicht – ein seltsamer Gegensatz zum reichlichen Auftreten des Baupiepers auf den Krunni-Inseln. Die Ergebnisse der Linientaxierungen KALELAS (Gesamtdichte 13.7, Gesamtdominanz 8.0) liegen dagegen über den meinigen aus dem Untersuchungsgebiet und den angrenzenden Sektoren [1].

[1] SOVERIS (1942) Befunde aus den Waldern von Himola deuten ebenfalls auf höhere Werte im Vergleich zu den Ergebnissen aus Sudfinnland hin (Dichte 10.3, Dominanz 14.1 [16.2]), stimmen aber mit den Resultaten meiner neueren Linientaxierungen uberein, obwohl sie noch uber denselben gelegen sind.

4. *Parus atricapillus* L., Mattköpfige Sumpfmeise.

Grs 43 (umger. 40), Hrs (umger.) 113 Paare; Gesamtdichte 9.8, Gesamtdominanz 6.3; berechnete Paaranzahl im Untersuchungsgebiet 465 000 Paare. Die verschiedenen Untersuchungspunkte ergaben folgende Paaranzahlen (hier wie in der Folge werden zur Stütze der Grs-Werte in Klammern auch die Ergebnisse vom Hörstreifen beigefügt).

Kajaani	1 (4)	2 (3)	– (4)	
Sonkajarvi	– (1)	– (2)	2 (8)	
Lapinlahti	– (3)	2 (7)	1 (5)	– (4)
Kuopio	1 (6)	3 (8)	2 (6)	– (4)
Pieksamaki	2 (3)	4 (5)	3 (5)	3 (5)
Mikkeli	3 (7)	2 (5)	3 (8)	6 (9)

Die Mattkopfige Sumpfmeise tritt also im SW-Gebiet ausgesprochen reichlicher als im NO-Gebiet auf, indem die Walddichte der Art in jenem 15.2, in diesem dagegen nur 4.5 beträgt. Auch der Walddichtewert der südlichen Hälfte des Untersuchungsgebietes ist mehr als doppelt so hoch wie derjenige der Nordhalfte (16.8 gegen 7.0). Ebenso zeigen die Dominanzwerte nordostwarts eine deutliche Abnahme (Walddominanz im SW-Gebiet 7.4, im NO-Gebiet 4.8).

Fur die verschiedenen Biotope haben sich folgende Werte ergeben.

	H	OMT	MT	VT	CT	wBr	oRm	**Anb**	W	Lw	Nw	oM (Rm + Wm)
Dichte	39.4	24.5	9.3	10.4	–	7.9	–	–	11.6	19.2	6.9	–
Dominanz	7.1	8.8	5.8	10.9	–	5.9	–	–	7.0	8.0	5.9	–

Man stellt also einen schroffen Fall der Dichtewerte beim Übergang zu den magreren Typen hin fest (der hohe Wert des VT mag wohl als ein auf die Unzulanglichkeit des Materials zurückzuführender Zufall zu deuten sein). Da dieser Dichteabfall schroffer als die allgemeine Abnahme der Vogelzahl erfolgt (siehe Teil I, S. 51), muss er durch noch andere Ursachen bedingt sein. Solche sind anscheinend die Abnahme des Laubwaldanteils und der Bestandesdichte nach den kargeren Typen hin. Jene spiegelt sich auch in der obigen Zusammenstellung wider, indem die Dominanz in den Laubwaldern 8.0, in den Nadelwäldern 5.9 beträgt [1]. In ihrem Verhalten zu der Bestandesdichte des Waldes bildet die Art einen ausgesprochenen Gegensatz zum Baumpieper. Anmoorigkeit scheint nicht dichtefordernd auf die Art einzuwirken.

Nach Suomalainen ist die Art in den Umgebungen des Kallavesi-Sees »ein recht haufiger Bewohner sowohl der Nadel- als der Laubwälder». Auf Siivonens Probefläche in Pieksamaki war die Dichte der Art 12 und die Dominanz 1.9. Auf der Taxierungslinie Lumialas in Kuhmo fehlte die Art überhaupt. Auf der Insel Kukkosensaari bei Joensuu (Karén) betrug die Gesamtdichte 2.2 (Wälder 3.5) und die Gesamtdominanz 1.0 (Walder 1.3). Für die Probeflächen Pynnönens

[1] Lindforss gibt an, dass die Art lieber Nadelwalder bewohne, v. Wright, dass sowohl Laub- wie Nadelwalder als Nistorte gleichermassen bevorzugt werden.

ergeben sich als Dichte 2.4 und als Dominanz 0.9. Sämtliche älteren Werte liegen also bedeutend unterhalb der meinigen.

Meine neueren Linientaxierungen haben in den verschiedenen Sektoren zu folgenden Ergebnissen geführt.

Gesamtdichte	Walddichte	Gesamtdominanz	Hrs-Dominanz
8.9 5.0	14.2 6.5	9.6 7.1	4.6 3.8
14.0 7.1 3.1	19.3 9.5 4.1	7.8 5.8 5.8	4.5 3.2 3.2
7.4 14.1	12.4 17.4	3.7 6.1	2.4 3.5

Man ersieht, dass die Dichtewerte am höchsten längs einer Südfinnland von Südosten nach Nordwesten durchquerenden Linie liegen und beiderseits derselben sowohl gegen Nordosten als gegen Südwesten sinken. Ungefähr die gleiche Erscheinung wiederholt sich auch in den Dominanzwerten. Der niedrige, sogar noch unter Sowjet-Karelien liegende Wert des Turku-Sektors ist geeignet aufzufallen.

Ausserhalb meines Untersuchungsgebietes sind durchgehends niedrigere Werte erzielt worden, ausser in Lammi, wo sie sich wohl mit meinen Werten aus dem SW-Gebiet messen. SOVERI schatzt die Paaranzahl der Mattköpfigen Sumpfmeise in den Waldern des genannten Kirchspiels auf 5 500. Das ergibt als Gesamtdichte 11.3 (gegen 12.0 in meinem Untersuchungsgebiet), als Walddichte 15.1 (15.2) und als Walddominanz 7.3 (7.4). Aus den Untersuchungsen der anderen Autoren lassen sich folgende quantitativen Werte berechnen: KALELA, Dichte 1.0, Dominanz 0.6; SEPPÄ, Dichte 4.0, Dominanz 1.4; VÄLIKANGAS, Dichte 0.1, Dominanz 0.2; SUNDSTRÖM, Dichte 1.3?, Dominanz 1.7?. PALMGREN, AHLQVIST & LUTHER erwahnen den Vogel gar nicht. Die ausserordentlich niedrigen Werte bei VALIKANGAS (und wohl auch bei SUNDSTRÖM?) rühren zweifelsohne von dem schlechten Flugvermögen und (besonders im Winter) von der Furcht des Vogels vor offenen, dem Winde ausgesetzten Wäldern her, welchen Umstanden VÄLIKANGAS die mutmassliche Hauptbedeutung in dieser Hinsicht zurchreibt. Das gleiche tritt in meinen Ergebnissen von den Krunni-Inseln zum Vorschein, wo die Mattköpfige Sumpfmeise, trotz des Laubwaldreichtums und der ziemlich üppigen Vegetationsbeschaffenheit dieser Inseln, überhaupt nicht angetroffen wurde.

Bei PALMGREN begegnet man dagegen selbst recht hohen Zahlen. So betrug die Dichte in den hainartigen Mischwaldern Ålands 25 (mein Wert aus dem OMT lautet auf 24.5), in Laubhainen 12 und in Fichtenwäldern nebst fichtenreichen Nadelmischwäldern 11. PUTKONEN hat für die Mattköpfige Sumpfmeise in der Viipuri-Gegend ebenfalls ziemlich niedrige Biotopwerte gefunden, während die von SOVERI (1942) in den Wäldern von Himola erzielten Werte (Dichte 3.7, Dominanz 5.0 [5.8]) mit den meinigen aus Sowjet-Karelien in gutem Einklang stehen.

Das obige Ergebnis, welchem gemäss die Art sowohl in bezug auf Dichte als Dominanz die Laub- und Mischwälder zahlreicher als die Nadelwälder bevölkert, steht im Widerspruch zu der bisher allgemein gehegten Auffassung, dass es sich um einen Vogel der Nadelwälder handele. Schon PALMGREN (1932 b), der für die Art die nach den Mischwäldern zweithöchsten Dichtewerte in den Hagen gefunden hat, wenngleich die höchsten Dominanzwerte auf den Nadelwald entfallen, weist auf diesen Widerspruch hin. KALELA und SOVERI geben die Art als eurytop an. Da der Dominanzschwerpunkt der Art bei Viipuri (PUTKONEN) und

auch im Untersuchungsgebiet unzweideutig in den Laub- und Mischwäldern liegt, erhebt sich die Frage, ob sich vielleicht der ökologische Charakter der Art gegen Osten hin ändert.

Der nordostwärts festzustellende Abfall der Dominanz- und zumal der Dichtewerte dürfte von der oben erörterten Vorliebe der Art für Laub- und Mischwälder sowie von der nach der genannten Richtung hin erfolgenden Bonitätsverschlechterung der Biotope herruhren, doch dürften hierbei, wie die starke Dichteabnahme gegen Norden hin (nach meinen älteren quantitativen Untersuchungen betrug die Dichte der Art im Salla-Sektor 1.2, die Dominanz 1.3, und im Petsamo-Sektor die Dichte 0.4 und die Dominanz 0.2) schliessen lässt, auch klimatische Einflüsse mitspielen. Die gegen Südwesten sinkenden Werte wiederum führen den Gedanken auf die ähnliche Verbreitung in Skandinavien, wo die Art von EKMAN (1922) als hochboreal bezeichnet wird. Es fragt sich, ob die bedeutende Dichteabnahme der Art gegen Südwesten hin bei uns ähnlicherweise bedingt sei.

5. *Sylvia borin* (Bodd.), Gartengrasmücke.

Grs insges. 30 (umger. 28), Hrs (umger.) 129 Paare; berechnete Totalpaaranzahl im Untersuchungsgebiet 325 000 Paare. Auf die verschiedenen Untersuchungspunkte verteilen sich die gefundenen Grs- und Hrs-Werte, wie folgt.

Kajaani	– (–)	– (–)	– (2)	
Sonkajärvi	– (3)	– (–)	– (2)	
Lapinlahti	– (5)	1 (5)	1 (7)	– (1)
Kuopio	1 (2)	3 (9)	2 (7)	1 (6)
Pieksämäki	1 (5)	2 (4)	4 (15)	1 (8)
Mikkeli	5 (24)	2 (7)	1 (4)	3 (12)

Die biotopmässige Verteilung war folgende.

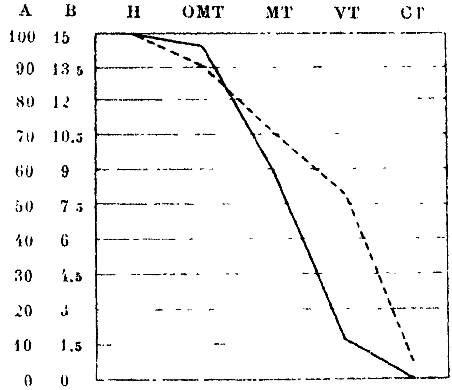
	H	OMT	MT	VT	CT	wBr	oRm	Ges	W	Lw	Nw
Dichte	69.9	18.8	7.3	1.5	–	2.6	–	6.5	8.1	19.9	0.9
Dominanz	14.3	6.8	4.5	1.6	–	2.0	–	4.4	4.9	8.3[1]	0.7

Diagr. 4 zeigt die Dominanz der Gartengrasmücke in ihrer Beziehung zum Laubholzanteil der unvermoorten Wälder.

Die Abhängigkeit der Art vom Laubwald zeigt sicht also womöglich noch ausgeprägter als die des Fitis. Auch lassen die hier mitgeteilten Zahlen eine schroffe Reichlichkeitsabnahme der Gartengrasmücke gegen Norden und Nordosten hin erkennen. Obwohl die Art als südlich zu bezeichnen ist, dürfte diese Abnahme jedoch am ehesten durch den entsprechenden Niedergang des Laubwaldanteils bedingt sein. Im NO-Gebiet beläuft sich die Walddichte der Gartengrasmücke auf

[1] KUUSISTO gibt als Laubwalddominanz für die Gartengrasmücke in der Gegend von Savonlinna 9 an (vgl. PALMGREN 1942, p. 219).

nur 1.5, während sie im SW-Gebiet 11.8 beträgt; die entsprechenden Dominanzwerte sind 1.6 und 5.7. Indem sich die Laubholzanteile der Wälder im NO- und SW-Gebiet zueinander wie 1 : 2.7, die eben mitgeteilten Dominanzwerte wiederum wie 1 : 3.6 verhalten, so scheint es, wie wenn der Unterschied durch klimatisch-geographische Umstände bedingt wäre. Die Laubwaldabhängigkeit der Art äussert sich auch bei einem Vergleich der für die verschiedenen Untersuchungspunkte erhaltenen Werte mit den entsprechenden Laubwaldanteilen (vgl. Teil I, Diagr. 2).



Diagr. 4. Prozentanteil der Laubbäume (ganze Linie und Skala A) und relative Reichlichkeit von *Sylvia borin* (gestrichelte Linie und Skala B) in den verschiedenen Waldtypen unvermoorten Bodens.

Wählt man als Breite der abgeschrittenen Linie 200 m, so ergeben sich in den verschiedenen Untersuchungspunkten sowie in den sechs Grossquadraten (als Mittelwerte der einzelnen, zu viert vereinigten Untersuchungspunkte) folgende Walddichtewerte (Gesamtmittelwert 6.1).

Kajaani	–	-	3.4	
Sonkajarvi	2.1	–	0.8	
Lapinlahti	6.8	6.3	8.2	0.7
Kuopio	3.2	14.3	14.4	6.5
Pieksamaki	13.0	5.5	17.5	9.3
Mikkeli	29.6	8.2	3.8	7.8

0.5	2.1
7.7	7.5
14.1	9.6

In Süd- und Mittelfinnland nebst Sowjet-Karelien gestalten sich Dichte und Dominanz der Gartengrasmücke, nach dem Grundstreifen berechnet, in den verschiedenen Sektoren, wie folgt.

Gesamtdichte			Walddichte			Gesamtdominanz			Hrs-Dominanz		
1.1	–		1.7	–		1.1	–		1.0	0.4	
4.0	4.1	0.8	5.5	5.3	1.0	2.2	3.3	1.4	2.2	2.9	1.5
6.3	12.4		10.6	15.2		3.2	5.3		2.4	4.4	

Man sieht, dass sowohl die Dichte- als die Dominanzwerte dieser südlichen Art nord- und – abgesehen von der untersten Reihe – ostwärts rasch sinken. Es möge erwähnt werden, dass die Art im östlichen, ausserhalb des Untersuchungsgebietes fallenden Teil des Joensuu-Sektors nicht auf dem Grundstreifen

angetroffen wurde. SOVERI (1942) traf die Gartengrasmücke in den Wäldern von Himola nicht an.

Nach SUOMALAINEN nistet die Art in den Umgebungen des Kallavesi-Sees »allgemein in Mischwäldern mit reichem Gebüsch, am Acker- oder Wiesenrand und in den Reisighaufen ungebrannter Schwendeflachen sowie in Wäldern, wo das Reisig nach der Abholzung noch in Haufen daliegt». Auf SIIVONENS Probefläche »Pöyhölän makirinne» in Pieksämäki betrugen Dichte und Dominanz der Gartengrasmücke 12 bzw. 1.9, beides Werte, die bedeutend unterhalb meiner OMT-Werte, 18.8 und 6.8, liegen. Auf LUMIALAS Probefläche in Kuhmo wurde die Gartengrasmücke überhaupt nicht angetroffen. In den Wäldern der Insel Kukkosensaari (KARÉN) stieg die Dichte der Art (7.9) fast genau bis zu meinem Waldmittelwert 8.1 heran, während die Dominanz weit hinter meinem entsprechenden Wert zurückliegt. Noch grösser ist der Unterschied zugunsten meiner Werte bei den Resultaten PYNNÖNENS aus den Wäldern der Umgebungen von Joensuu (Dichte 5.9, Dominanz 2.3), was auch natürlich erscheint, bestanden doch seine Probeflächen vornehmlich aus Nadelwald und ist doch die Gegend ganz an der Grenze zum NO-Gebiet gelegen.

Von den übrigen ausserhalb meines Untersuchungsgebietes erzielten Resultaten bleiben die aus den nächstgelegenen Gegenden stammenden, nämlich diejenigen von SOVERI (Dichte 5.7, Dominanz 3.1) und KALELA (Dichte 4.6, Dominanz 2.7) um einiges hinter meinen entsprechenden Gesamtwerten zurück, nähern sich aber dafür den Werten des Turku-Sektors, in dessen Bereich die beiden erwähnten Untersuchungsgebiete gelegen sind. SEPPÄ erhielt auf seiner Probefläche bei Helsinki den gleichen Dominanzwert, wie der meinige (4.3). Auf der Insel Suursinki genau den gleichen Dominanzwert wie der meinige (1.4). Auf der Insel Suursaari ergeben sich für die Gartengrasmücke nach VÄLIKANGAS aussergewöhnlich niedrige Werte (Dichte $<$ 0.1, Dominanz 0.1), denn infolge des Mangels an Laubbäumen nistete auf der Insel nur ein einziges Grasmückenpaar. Auch bei Tammisaari trat die Grasmücke nach SUNDSTRÖMS summarischen Berechnungen sehr spärlich auf (Dichte 0.5, Dominanz 0.6), während die Werte aus Tvärminne (PALMGREN, AHLQVIST & LUTHER: Gesamtdichte 23.3, Gesamtdominanz 6.5, Walddichte 30.1) sämtlichen anderen für diese Art geltenden Gesamtwerten überlegen sind (die Gesamtdominanz im Viipuri-Sektor, 5.3, nähert sich allerdings dem hier angeführten Wert). Von Biotopaufnahmen möge PALMGRENS Dichtewert 65 aus den Laubhainen Ålands erwähnt werden, der sich wohl mit dem entsprechenden Wert aus meinem Untersuchungsgebiet (69.9) zu messen vermag, desgleichen der von GRENQUIST für die Laubhaine der von ihm untersuchten Laubwieseninseln erhaltene Dominanzwert 21, der bedeutend über dem entsprechenden Biotopwert aus meinem Untersuchungsgebiet (14.3) liegt. Recht hoch steigt auch die Walddichte der Grasmücke in dem zur Hauptsache birkenwaldbeherrschten Krunni-Archipel an (30.0). PUTKONENS Dominanzwerte aus der Viipuri-Gegend (Haine 11.2 – 6.3, Birkenwälder 6.1, usf.) harmonisieren ziemlich gut mit den entsprechenden Resultaten in meinem Untersuchungsgebiet.

Das Untersuchungsgebiet, namentlich sein südwestliches Teilgebiet, erscheint also nach dem Obigen im Vergleich zu seiner Umgebung zusammen mit dem Viipuri-Sektor als das beste Grasmückengebiet in Finnland, indem hier die Gesamtdominanz der Art (wenn man von dem kleinen Tvärminne-Gebiet absieht) ihren Höchstwert (5.3) erreicht. Von den Zahlen kleinerer Gebiete übertrifft ausser Tvärminne nur die Gesamtdichte der Krunni-Inseln (12.9) knapp die entsprechenden Werte des Viipuri-Sektors und des SW-Gebietes, während die Dominanz (2.7), anscheinend wegen der nördlichen Lage der Gegend, bedeutend hinter meinen einschlägigen Werten zurückbleibt.

6. *Emberiza citrinella* L., Goldammer.

Grs 25 (umger. 24), Hrs 87 (umger. 82) Paare; berechnete Totalpaaranzahl im Untersuchungsgebiet 271 000 Paare. Für die verschiedenen Untersuchungspunkte gelten folgende Paaranzahlen.

Kajaani	– (2)	– (2)	1 (5)	
Sonkajarvi	3 (5)	( )	– (1)	
Lapinlahti	2 (8)	– (6)	1 (1)	– (–)
Kuopio	1 (1)	2 (6)	1 (5)	1 (3)
Pieksamaki	3 (9)	(1)	1 (4)	5 (10)
Mikkeli	1 (5)	(4)	1 (2)	1 (3)

Auf die verschiedenen Biotopgruppen verteilten sich die auf dem Grundstreifen gefundenen Paare, wie folgt.

	H	OMT	MT	VT	CT	wBr	oRm	Anb	Ges	W	Lw	Nw
Dichte	17.5	9.4	1.6	3.0	–	–	–	20.1	5.4	3.0	5.7	1.3
Dominanz	3.6	3.4	1.0	3.1	–	–	–	21.5	3.7	1.8	2.4	1.1

Von den Paaren wurden 11 (umger. 10) im Walde und 14 auf Anbauflächen angetroffen. Sämtliche im Walde festgestellten Paare des Grundstreifens, mit Ausnahme eines einzigen, wurden in der unmittelbaren Nähe von Anbauflächen angetroffen. In Punkasalmi begegnete ich nämlich der Goldammer auf einer kleinen abgeholzten, allerdings nicht weit (etwa 50 m) von der Landstrasse[1] gelegegenen *Calluna*-Heide. In Pielisjärvi und Valtimo fehlte die Art auch auf dem Hörstreifen; so waren aber die betreffenden Untersuchungspunkte auch abseits von Anbauflächen gelegen, ebenso wie der Untersuchungspunkt Punkasalmi, wo das zweite Paar (auf dem Hörstreifen) gleichfalls am Rande einer abgeholzten Heide angetroffen wurde. Der vierte Untersuchungspunkt, wo keine Anbaufläche vom Grundstreifen getroffen wurde, war Nurmes; hier verlief jedoch die Linie in nur einigen hundert Metern Entfernung an einer Anbaufläche vorbei, demzufolge das Auftreten der Goldammer im Hörstreifenbereich durchaus zu erwarten war. In dem licht besiedelten NO-Gebiet war natürlich die Dichte der Goldammer bedeutend geringer als im SW-Gebiet (1.9 gegen 7.4, der Unterschied also ein 3.9facher). Dieses Verhältnis der Dichtewerte entspricht nicht vollends der relativen Reichlichkeit der Anbauflachen in den erwähnten Gebieten, denn der prozentische Anteil der letzteren betrug im SW-Gebiet 19.1 und im NO-Gebiet 6.7; der Unterschied war also 2.9fach. Hierbei ist jedoch als ein weiterer, die Populationsdichte beeinflussender Faktor die verschiedene Bonität der beiden Teilgebiete zu berücksichtigen, wie sie sich in den Gesamtdominanzwerten (4.1 gegen 2.1) widerspiegeln dürfte.

Die Goldammer schien – wohl als Nist- und Zufluchtsort – des Waldes zu bedürfen, und demzufolge nahm auch ihre Dichte Hand in Hand mit der wachsenden Ausdehnung der Anbauflächen ab.

[1] Die Landstrasse hat sich nach meinen Beobachtungen auch sonst als eine Kulturerscheinung erwiesen, hinreichend, das Nisten der Goldammer zu veranlassen.

Der von Karén auf der Insel Kukkosensaari bei Joensuu erlangte Dichtewert 7.0 ist einigermassen grosser als der meinige, was auch natürlich erscheint, indem die Anbauflächen 30.6 % vom Gesamtareal der Insel einnehmen. Die Dominanz ist dagegen niedriger, 3.3. Karén hat die Art, ohne den Grund dazu anzugeben, bei den Waldvögeln eingereiht. Nach Suomalainen begegnet man der Art »in tieferen Wäldern nur selten zufällig». Pynnönen erwähnt gleichfalls die Art als Waldvogel, und meine auf seine Angaben basierten Berechnungen ergeben als Dichte 6.1 und als Dominanz 2.4. Ob sich, wie es scheint, in der Nähe Anbauflächen befunden haben, wird nicht besonders erwähnt. Siivonen und Lumiala führen die Art aus ihren Untersuchungsgebieten nicht an.

Meine neueren Linientaxierungen haben in den verschiedenen Sektoren zu folgenden Resultaten geführt.

Gesamtdichte				Gesamtdominanz				Hrs-Dominanz		
3.7	0.7			3.9	1.0			4.1	1.8	
8.0	5.0	(1.4)	–	4.4	4.0	(2.0)	–	4.6	2.8	0.2
13.2	7.2			6.6	3.1			5.1	3.0	

Wie man sieht, entfallen die höchsten Dichte- und Dominanzwerte auf den Turku-Sektor, den am intensivsten bebauten Teil unseres Landes, und fallen von dort, wie zu erwarten, sowohl gegen Norden als Nordosten ab.

Aus den Untersuchungen anderer Autoren ausserhalb des Untersuchungsgebietes ergeben sich folgende Gesamtwerte: Kalela, Dichte 5.1, Dominanz 3.0; Seppä, Dichte 16.0, Dominanz 5.8 (also dem Turku-Sektor nahestehend); Välikangas, Dichte 0.6, Dominanz 0.9 (1.3); Sundström, Dichte 2.3, Dominanz 2.9; Palmgren, Ahlqvist & Luther, Dichte 10.0, Dominanz 2.8. In bezug auf die Dichte stimmt das Ergebnis von Välikangas genau mit den Werten von den Krunni-Inseln (Dichte 0.6, Dominanz 0.9 [1.3]) überein, wo die Sommerwärterbehausung dem einen und die Naturwiesen dem anderen Paar einen günstigen Nistplatz dargeboten hatten. In betreff ausgeführter Biotopuntersuchungen möge erwähnt werden, dass Palmgrens Werte von den Laubwiesen (Dichte 11, Dominanz 3.6) und Laubhainen (Dichte 20, Domiannz 3.7) Ålands gar nicht schlecht mit meinen entsprechenden Werten von den Laubhainen (Dichte 17.5, Dominanz 3.6) und hainartigen Laubwäldern (Dichte 16.6, Dominanz 5.4) korrelieren. Das gleiche gilt auch für die diesbezüglichen Dichtewerte bei Välikangas (Wiesen 22, Anbauflächen zusammen 11).

7. *Muscicapa striata* (Pall.), Grauer Fliegenfänger.

Grs 21 (umger. 20), Hrs 84 (umger. 80) Paare; gesamte berechnete Paaranzahl im Untersuchungsgebiet 227 000 Paare. Auf die verschiedenen Untersuchungspunkte entfielen folgende Paaranzahlen.

Kajaani	– (4)	– (2)	– (2)	
Sonkajärvi	2 (7)	1 (4)	– (4)	
Lapinlahti	– (1)	1 (3)	1 (4)	– (4)
Kuopio	1 (2)	1 (5)	1 (2)	– (3)
Pieksämäki	1 (1)	1 (5)	– (3)	1 (5)
Mikkeli	3 (4)	5 (7)	1 (3)	1 (4)

Für die verschiedenen Biotopgruppen ergeben sich folgende Dichte- und Dominanzzahlen:

	H	OMT	MT	VT	CT	wBr	oRm	Anb	Ges	W	Lw	Nw
Dichte	–	5.6	7.8	1.5	–	2.6	–	1.4	4.5	5.4	5.7	5.2
Dominanz	–	2.0	4.8	1.6	–	2.0		1.5	3.1	3.3	2.4	4.4

Auffallend ist das völlige Fehlen des Grauen Fliegenfängers in den Hainen ein um so bemerkenswerterer Umstand, als andere Autoren für die Art in einschlägigen Biotopen sogar beträchtlich hohe Werte erhalten haben (PALMGREN auf Åland: Laubwiesen, Dichte 25, Dominanz 8.1; Laubhaine, Dichte 30, Dominanz 5.7). Meiner Auffassung nach erklärt sich aber die Sache (ausser eventuell teilweise durch die Knappheit des Materials) restlos dadurch, dass die geringfügigen Hainflecken in meinem Untersuchungsgebiet grossenteils dichte Randgebüsche der Anbauflächen darstellen, die der Art nicht zusagen (vgl. die Ergebnisse von VALIKANGAS von der Insel Suursaari und PUTKONEN aus der Umgebung von Viipuri), da diese, wie es scheint, einen hohen und nicht zu dichten Wald bevorzugt, der den Jagdgewohnheiten des Vogels besser entspricht, wie PALMGREN bemerkt und zugleich hinweist, dass wiederum die Bonität in dieser Beziehung von keiner Bedeutung ist. Das Fehlen im CT hinwieder dürfte der Unzulänglichkeit des Materials zuzuschreiben sein. Die Holzartenansprüche der Art dürften am besten aus dem MT erhellen, der fast die Hälfte aller untersuchten Wälder umfasste und folgende Werte ergab.

	Lw	Fw	Kw
Dichte	9.8	5.2	24.9
Dominanz	4.6 [1]	3.9	19.2

Die im Vergleich zum Laubwald nahezu doppelt so hohe Dominanz in den Nadelwäldern ist im Lichte der obigen Werte also ohne jeden Zweifel den hellen Kiefernwäldern zuzuschreiben.

Es erscheint gegen diese Tatsachen einigermassen überraschend, dass sowohl Dichte als insbesondere Dominanz im Untersuchungsgebiet gegen Nordost sinken. Im SW-Gebiet betrug nämlich die Walddichte (Grs-Werte) 7.8 und die entsprechende Dominanz 3.8, während diese Werte im NO-Gebiet auf nur 1.5 und 1.6 lauteten. Dieses Ergebnis dürfte wohl zum Teil durch das verhältnismässig reichliche Vorkommen dichter Fichtenwälder im letzteren Teilgebiet (so in Pielisjärvi, Valtimo und Sotkamo), zum Teil aber auch durch den südlichen Verbreitungs-

[1] Nach KUUSISTO (vgl. PALMGREN 1942, p. 219) belauft sich die Dominanz der Art in den Laubwäldern der Savonlinna-Gegend auf 5.

charakter der Art zu erklären sein (vgl. jedoch nachstehend die für die verschiedenen Sektoren erhaltenen Werte).

Aus den Untersuchungen anderer Autoren im Gebiet sind folgende Zahlen beizubringen. KARÉN: Gesamtdichte 4.8, Gesamtdominanz 2.3, Walddichte 7.9, Walddominanz 2.9; LUMIALA: Gesamtdichte 6.0, Gesamtdominanz 6.0; PYNNÖNEN: Walddichte 12.4, Walddominanz 4.8; SIIVONEN: Biotopdichte (OMT?) 20.0, Biotopdominanz 3.2.

Die in und ausserhalb des Untersuchungsgebietes von mir ausgeführten neueren inientaxierungen haben zu folgenden Ergebnissen geführt.

Gesamtdichte	Walddichte	Gesamtdominanz	Hrs-Dominanz
1.1 2.9	1.7 3.7	1.1 4.0	1.0 2.8
4.0 2.8 (1.4) 3.1	5.5 3.7 4.1	2.2 2.3 (2.0) 5.8	0.8 2.4 3.2
6.8 11.7	11.5[1] 14.4[1]	3.5 5.0	2.0 2.6

[1] Auch die auf Anbauflächen (in der Nähe der Behausungen) angetroffenen Paare mitberücksichtigt.

Die Gesamtwerte anderer Autoren weisen unter sich beträchtliche Schwankungen auf: KALELA, Dichte 2.0, Dominanz 1.2; SOVERI, Dichte (nach der für den Wald ermittelten Paaranzahl) 9.2; SEPPÄ, Dichte 20.0, Dominanz 7.2; SUNDSTRÖM, Dichte 1.8, Dominanz 1.7; PALMGREN, AHLQVIST & LUTHER, Dichte 23.8, Dominanz 6.5; VÄLIKANGAS, Dichte 0.3, Dominanz 0.5 (0.8). Gleiches betrifft auch die Waldwerte: SOVERI, Dichte 12.3, Dominanz 6.0; VÄLIKANGAS, Dichte 0.7, Dominanz 0.6; PALMGREN, AHLQVIST & LUTHER, Dichte 30.4; SOVERI (1942) 0. Den aussergewöhnlich niedrigen Wert von der Insel Suursaari führt VÄLIKANGAS auf die karge Beschaffenheit der dortigen Wälder zurück. In keinem Fall dürfte er durch die Inselnatur des betreffenden Untersuchungsgebietes bedingt sein, denn auf den Krunni-Inseln betrug die Dichte der Art 20.6 (Wälder 48.0).

8. *Loxia curvirostra* L., Fichtenkreuzschnabel.

Grs 16 Paare; gesamte berechnete Paaranzahl im Untersuchungsgebiet 173 000 Paare. Die quantitative Schätzung des Fichtenkreuzschnabels bietet im Sommer wegen des frühen Nistens der Art besondere Schwierigkeiten, und darum haben auch viele Forscher diesen Vogel mehr oder minder völlig aus ihren Berechnungen ausgeschlossen. Weil es aber durchaus wünschenswert ist, dass bei quantitativen Untersuchungen der Möglichkeit nach alle in Frage kommenden Vogelarten berücksichtigt werden und weil m.A.n. durch die Linientaxierungsmethode verhältnismässig gute Möglichkeiten zur Berechnung auch der Anzahl zur Sommerzeit äusserst beweglicher Arten gegeben sind, habe ich bei meiner Untersuchung auch den Fichtenkreuzschnabel berücksichtigt, obwohl die einwandfreie Klärung des Paarbegriffes gewisse Schwierigkeiten bereitet hat, indem sich die flüggen Bruten oft zu verschieden grossen Scharen sammeln. Als Paar habe ich daher jede angetroffene Schar von 2 – 5 Individuen verzeichnet und bei grösseren Scharen die Paaranzahl durch Teilung der gesamten Individuenzahl mit 5 ermittelt.

Auf die verschiedenen Untersuchungspunkte verteilten sich die Beobachtungen, wie folgt.

Kajaani	2 (8)	2(10)	– (4)	
Sonkajarvi	– (4)	– (9)	2 (10)	
Lapinlahti	1 (3)	2 (9)	– (4)	2 (13)
Kuopio	1 (4)	– (2)	– (7)	1 (6)
Pieksamaki	1 (1)	– (2)	1 (9)	– (5)
Mikkeli	(1)	– (5)	– (6)	1 (6)

Die biotopmässige Verteilung (Grs-Werte) ist die folgende.

	H	OMT	MT	VT	CT	wBr	oRm	Anb	Ges	W	Lw	Nw
Dichte	–	3.8	4.1	6.0	8.2	–	–	1.4	3.5	4.0	2.8	4.8
Dominanz	–	1.4	2.6	6.3	14.3	–	–	1.5	2.4	2.5	1.2	4.0

Die Art bevorzugt also unzweideutig den Nadelwald. Dass sie in Laubwaldern überhaupt auftrat, kommt daher, dass den Laubwaldern auch solche Mischbestände zugezahlt worden sind, die bis zur Hälfte aus Nadelbäumen bestehen. Sämtliche auf dem Grundstreifen (und auch ausserhalb desselben, soweit feststellbar) angetroffenen Individuen hielten sich in Nadelbaumen auf. Das gleiche betrifft auch die unter die Rubrik Anbauflächen fallende Schar, die bei der Mahlzeit in einer einsamen Kiefer gefunden wurde. Für den Kiefernwald (ausschliesslich der offenen Reisermoore) gilt der Dichtewert 7.9 und die Dominanz 7.6, im Fichtenwald waren die entsprechenden Werte 2.8 und 2.2; allem Anschein nach schienen die Kiefernzapfen die Hauptnahrung der Art darzustellen – eine unerwartete Feststellung, wenn man die Handbucher (siehe z.B. KIVIRIKKO 1926 – 27; HORTLING 1929 - 31) bezüglich der Nahrung des Fichtenkreuzschnabels zu Rate zieht. Die Abhängigkeit der Art von der Holzart scheint in gewissem Masse auch auf ihre Verbreitung eingewirkt zu haben (moglicherweise tritt als ein weiterer Faktor auch die ungleichmässige Samenproduktion der Nadelholzer hinzu, vgl. REINIKAINEN 1937), denn in dem nadelwaldarmeren SW-Gebiet waren die Waldwerte des Fichtenkreuzschnabels: Dichte 2.6, Dominanz 1.3, wahrend fur das NO-Gebiet als entsprechende Werte 6.8 und 7.1 gefunden wurden.

In den anderen aus dem Untersuchungsgebiet vorliegenden Untersuchungen wird die Art, abgesehen von der Angabe 3 + 5 bei LUMIALA, nicht erwahnt. Vorausgesetzt, dass es sich im Falle LUMIALAs um zwei Bruten handelt, entspräche dies einer Gesamtdichte von 4.0. KARÉN erwähnt wohl, dass sich eine Schar gezeigt habe, und PYNNÖNEN bezeichnet die Art als »haufig». SUOMALAINEN aussert, dass »das Auftreten der Art ganzlich vom Zapfenreichtum der Fichte abzuhangen scheint, deren Samen von dem Vogel Herbst und Winter hindurch verzehrt werden; spater im Frühling und im Sommer ernahrt sich die Art an den Samen der Kiefer». Meine Beobachtungen aus dem Jahre 1942 bestätigen durchaus diese Auffassung in bezug auf den Sommer.

Wie bekannt, ist das Auftreten der Art in Finnland in den verschiedenen Jahren grossen Schwankungen unterworfen. Daher spielt das Beobachtungsjahr in allen Statistiken über den Fichtenkreuzschnabel eine wichtige Rolle. Da mein ausserhalb des Untersuchungsgebietes eingebrachtes Material aus den Jahren 1941, 1943 und 1945 (das Anjala-Material aus dem Jahre 1942) stammt, ist es klar, dass sich die daraus hergeleiteten Werte nicht ohne weiteres mit den für das Unter-

suchungsgebiet geltenden Zahlen vergleichen lassen. Immerhin mögen hier die Ergebnisse aus den verschiedenen Sektoren mitgeteilt werden.

Gesamtdichte	Walddichte	Gesamtdominanz	Hrs-Dominanz
1.6 2.9	2.5 3.7	1.7 4.0	2.3 5.4
– 3.7 (4.3) 4.7	– 4.9 6.2	– 3.0 (6.0) 8.7	0.9 5.3 12.0
3.3 5.2	5.3 6.4	1.6 2.2	1.4 2.4

Der Schwerpunkt lag also deutlich in der östlichen Landeshälfte – der Vaasa-Sektor war i.J. 1943 praktisch leer von Fichtenkreuzschnäbeln. Besondere Aufmerksamkeit verdienen die hohen Dominanzwerte Sowjet-Kareliens und des Suomussalmi-Sektors [1].

Unter den Ergebnissen anderer Autoren (die meisten führen keine Mengenstatistik an) fällt das ungewöhnlich zahlreiche Auftreten der Art i.J. 1935 auf der Insel Suursaari auf, wo nach VÄLIKANGAS mindestens 400 Paare (Gesamtdichte 19.4, Wälder 40.0, Gesamtdominanz 30.9) hausten. Auch dort wurden Kreuzschnäbel, zumal ältere Individuen, oft im Kiefernwald angetroffen.

9. *Muscicapa hypoleuca* Pall., Trauerfliegenfänger.

Grs 16; Hrs 61 (umger. 59) Paare; gesamte berechnete Paaranzahl im Untersuchungsgebiet 173 000 Paare. Die beobachteten Paare verteilten sich auf die verschiedenen Untersuchungspunkte, wie folgt.

Kajaani	(2)	– (0)	– (0)	
Sonkajärvi	2 (4)	– (4)	– (0)	
Lapinlahti	2 (6)	– (2)	– (2)	– (1)
Kuopio	– (5)	2 (6)	1 (1)	1 (3)
Pieksämäki	– (1)	1 (3)	2 (5)	(1)
Mikkeli	3 (5)	– (3)	1 (4)	1 (1)

Die biotopmässige Verteilung (Grs-Werte) zeigt folgendes Bild.

	H	OMT	MT	VT	CT	wBr	oRm	Anb	Ges	W	Lw	Nw
Dichte	17.5	7.5	5.2	1.5	–	–	–	–	3.5	4.3	7.1	2.6
Dominanz	3.6	2.7	3.2	1.6	–	–	–	–	2.4	2.6	3.0	2.2

Die Art bevorzugte ausgesprochen – womöglich noch deutlicher, als es die obige Statistik erweist – den Laub- und Mischwald, denn die Funde in Nadelwäldern schienen (wenigstens in den meisten Fällen) einer ziemlich reichlichen Laubholzminorität zuzuschreiben sein. Die Verbreitung der Art scheint wie die

[1] Nach SOVERI (1942) ergeben sich, wenn die Paare so berechnet werden, dass die Gesamtzahl der angetroffenen Individuen (*Loxia* sp.) durch 5 geteilt wird, in den Wäldern von Himola als Walddichte 9.5 und als entsprechende Dominanz 13.1.

der vorhergehenden von der Holzart abhängig zu sein, allerdings in ganz entgegengesetzter Weise, denn sowohl Dichte als Dominanz sanken gegen Nordosten hin sehr betrachtlich, und zwar nicht nur im Untersuchungsgebiet, sondern auch ausserhalb desselben. Im SW-Gebiet waren Walddichte und -dominanz der Art 6.6 und 3.2, im NO-Gebiet wiederum beziehungsweise 0.8 und 0.8. Zieht man in Betracht, dass die Abnahme des Laubwaldanteils (siehe Teil I. S. 37) im Verhältnis zu den quantitativen Werten der Art bedeutend langsamer erfolgte, so ist es wahrscheinlich, dass hierbei auch die südliche Verbreitung der Art oder sonstige Verbreitungsfaktoren mitgespielt haben mögen.

Für KARÉNS Untersuchungsgebiete ergeben sich geringere Werte (Dichte 1.1, Dominanz 0.5). LUMIALAS Werte stimmen besser mit den meinen überein (Dichte und Dominanz 4.0). Dagegen zeigen die Waldwerte PYNNÖNENS (Dichte 4.9, Dominanz 1.9) eine ziemlich gute Übereinstimmung mit den meinigen. Das gleiche gilt auch für die Biotopwerte SIIVONENS (Dichte 12, Dominanz 1.9). KIVIRIKKO (1940) berichtet, dass der Trauerfliegenfänger noch vor einigen Jahrzehnten in Finnland ziemlich spärlich aufgetreten sei, und diese Auffassung von einer in letzter Zeit stattgefundenen Verhaufigung der Art dürfte in unserem Lande weitverbreitet sein (vgl. Teil I. S. 111) Wenigstens die auf dem Untersuchungsgebiet vorliegenden älteren Angaben vermogen indessen nicht zu deren Stütze beizutragen, denn z.B. v. WRIGHT und auch HOLLMERUS geben die Art als häufig und sogar häufiger als den Grauen Fliegenfanger an.

In und ausserhalb meines Untersuchungsgebietes haben sich in den verschiedenen Sektoren folgende Werte ergeben.

Gesamtdichte				Walddichte			Gesamtdominanz				Hrs-Dominanz		
0.5	–			0.8	–		0.6	–			0.4	0.1	
2.0	3.2	(2.9)	0.8	2.8	4.3	1.0	1.1	2.6	(4.0)	1.4	0.4	2.5	1.7
1.1	3.8			1.8	4.7		0.5	1.6			0.5	1.3	

Diese Zusammenstellungen bestätigen die Vorliebe der Art für den Laubwald sowie auch ihre südliche (und östliche?) Verbreitung. Ob die angedeutete Östlichkeit sich lediglich auf den Einfluss der Biotopfaktoren (alte Wälder?) zurückführt, mag dahingestellt bleiben. Für den südlichen Charakter der Art dürfte teilweise auch der niedrige Dominanzwert von den Krunni-Inseln (Walddichte 1.1, Walddominanz 0.2) zeugen. SOVERIS (1912) Werte aus den Wäldern von Himola lauten: Dichte 0.4, Dominanz 0.5 (0.6).

Von den Ergebnissen anderer Autoren liegen diejenigen von SOVERI (Gesamtdichte 7.2, Gesamtdominanz 3.9, Walddichte 9.6) bedeutend über meinen Werten nicht nur für den Turku-Sektor, sondern auch für das ganze Untersuchungsgebiet, ja selbst für das nahegelegene SW-Gebiet, während die Werte KALELAS (Gesamtdichte 2.0, Gesamtdominanz 1.2, Walddichte 2.6) sich fast genau mit den meinigen aus dem Vaasa-Sektor decken. SUNDSTRÖMS Werte lauten: Dichte 0.5, Dominanz 0.6. VÄLIKANGAS und SEPPÄ erwähnen die Art überhaupt nicht. Die höchsten Dichtewerte haben sich für die Art in dem kleinen Tvärminne-Gebiet ergeben (PALMGREN, AHLQVIST & LUTHER), wo Gesamtdichte 10.0, Gesamtdominanz 2.8 und Walddichte 13.0 betrugen. Aus den Biotopuntersuchungen anderer Autoren können folgende Höchstwerte beigebracht werden: PALMGREN für Åland: Dominanz in Hainbrüchern 8.8, in Hagen 8.1 und in hainartigen Mischwäldern 5.7; PUTKONEN für die Viipuri-Gegend: Dominanz in Parken 4.4 und in Waldparken 3.4. In meinem Untersuchungsgebiet ergaben sich

die maximalen Dominanz-werte in den Mischbeständen des OMT (4.9) und in den Laubwäldern des MT (4.6). Auf der Insel Kökar zählt die Art nicht einmal zu der stationären Brutvogelfauna (Grenquist). Die schwache Vertretung der Art auf Inseln ist also bemerkenswert.

10. *Parus cristatus* L., Haubenmeise.

Grs 12, Hrs 54 (umger. 52) Paare; gesamte berechnete Paaranzahl im Untersuchungsgebiet 130 000 Paare. Die Verteilung auf die verschiedenen Untersuchungspunkte ist die folgende.

Kajaani	– (2)	2 (8)	– (–)	
Sonkajärvi	– (1)	1 (5)	1 (3)	
Lapinlahti	1 (3)	– (1)	– (–)	1 (6)
Kuopio	– (–)	– (–)	(–)	1 (6)
Pieksamäki	– (–)	1 (2)	– (–)	1 (4)
Mikkeli	– (–)	– (1)	2 (6)	1 (4)

Für die verschiedenen Biotopgruppen ergeben sich folgende Dichte- und Dominanzwerte.

	H	OMT	MT	VT	CT	wBr	oRm	Anb	Gs	W	Lw	Nw
Dichte	–	1.9	3.6	3.0	8.2	2.6	–	–	2.6	3.2	–	5.2
Dominanz	–	0.7	2.2	3.1	14.3	2.0	–	–	1.8	2.0	–	4.4

Die Art bevorzugte auf das entschiedenste den Nadelwald und fehlte im Laubwald und selbst in den Mischwaldern völlig. Ihre Verbreitung war überraschend. Das fast völlige Fehlen der Art auf weiten Gebieten im südwestlichen Teil des Untersuchungsgebietes ist schwer zu verstehen, auch wenn man die Nadelwaldarmut dieser Gegenden berucksichtigt. Auch Kivirikko (1926–27, 1, p. 261) weist auf die ungleichmassige Verbreitung der Art hin. Dieser Ungleichmässigkeit zufolge war die Walddichte der Art im NO-Gebiet fast doppelt (4.5 gegen 2.5) und die Walddominanz viermal so hoch (4.8 gegen 1.2) wie im SW-Gebiet, dessenungeachtet, dass die Art im erstgenannten Gebiet zweimal, nämlich in Juuka (fehlender Nadelwald) und in Kuhmo, sogar auch auf dem Hörstreifen fehlte.

Karén, Siivonen[1] und Lumiala begegneten der Art überhaupt nicht, nach Pynnönen ergibt sich als Dichte 1.1 und als Dominanz 0.4. Suomalainen gibt die Art in der Kallavesi-Gegend (die im Sommer 1942 zu dem erwähnten Ausfallsgebiet der Haubenmeise gehörte) als »haufig im Fruhling und Winter, zumal in Fichtenwäldern, aber auch in Kieferngeholzen» an. Als häufig wird die Art auch von v. Wright, Warén und Lindforss bezeichnet, während Hollmerus die Haubenmeise aus Sotkamo und Kuhmo überhaupt nicht erwahnt. Das von den alteren Angaben gelieferte Bild von der Verbreitung der Art ist also von dem heutigen durchaus abweichend.

Meine neueren Linientaxierungen haben in den verschiedenen Sektoren zu folgenden Resultaten geführt.

[1] Das Gesagte gilt für die Probeflache des Autors.

Gesamtdichte				Walddichte			Gesamtdominanz				Hrs-Dominanz		
2.1	2.1			3.3	2.8		2.2	3.0			1.1	2.2	
7.0	1.5	(–)	4.7	9.7	2.0	6.2	3.9	1.2	(–)	8.7	2.2	1.3	2.8
5.3	7.9			8.8	9.7		2.7	3.4			1.3	1.6	

Im Verbreitungsbild der Art lenkt sich die Aufmerksamkeit, wenn man von den niedrigen Werten des Joensuu-Sektors absieht, auf die nordöstliche Lage der Dominanzmaxima, ein angesichts des südlichen Charakters der Art einigermassen unerwarteter Umstand, der indessen mit dem im vorhergehenden Erörterten und mit den Beobachtungen LEHTONENS aus dem nördlichen und mittleren Viena-Karelien i.d.J. 1941–42 wohl harmonisiert. LEHTONEN vermutet (p. 41), dass die Art in letzter Zeit ihr Gebiet erweitert habe oder dass die Erscheinung als der Ausdruck einer in der Verbreitung der Art obwaltenden Periodizität zu deuten sei.

Bei den übrigen Autoren begegnet man durchgehends niedrigeren Werten: KALELA, Dichte 1.0, Dominanz 0.6, Walddichte 1.3; SOVERI, Gesamtdichte 1.8, Walddichte 2.5, Walddominanz 1.2; SUNDSTRÖM, Dichte 1.3?, Dominanz 1.7?; PALMGREN, AHLQVIST & LUTHER, Dichte 3.3, Dominanz 0.9. Bei SEPPÄ und VÄLIKANGAS tritt die Art überhaupt nicht auf. Allem Anschein nach bedeuten auch schon bescheidene Wasserflächen ein effektives Hindernis für die Ausbreitung des Vogels (vgl. PALMGREN 1927). Auf den Krunni-Inseln kann jedoch das gänzliche Fehlen der Haubenmeise schon einzig durch die Biotopbeschaffenheit (ganz unbedeutendes Vorkommen von hellem Nadel- [Kiefern-] Wald) bedingt sein. Von Biotopaufnahmen möge hier der von PALMGREN im CT bei Tvärminne (auf der Hauptinsel des Ålandsarchipels fehlt die Art) ermittelte Dominanzwert 6.0 genannt werden, der meinen entsprechenden, sich allerdings auf ein gar zu geringes Material gründenden Höchstwert 14.3 für das Untersuchungsgebiet sowie auch den für Sowjet-Karelien (wo der CT-Kiefernwald dominierte) ermittelten Wert 8.7 vorzüglich stützt. Auch SOVERIS (1942) Resultate aus den Wäldern von Himola weisen für die Haubenmeise auf den zur Hauptsache mit dürftigem Kiefernwald bewachsenen Probeflächen hohe Werte auf (Dichte 7.7, Dominanz 10.6 [12.2]) und auch in der Umgegend von Viipuri (PUTKONEN) liegt der Schwerpunkt der Dominanz in den Kiefernwäldern (2.3).

11. *Emberiza rustica* Pall., Nordische Ammer.

Grs 11, Hrs 31 Paare; gesamte berechnete Paaranzahl im Untersuchungsgebiet 119 000 Paare. Auf die verschiedenen Untersuchungspunkte entfielen folgende Paaranzahlen.

Kajaani	1 (1)	– (1)	2 (5)	
Sonkajärvi	– ( )	2 (5)	3 (8)	
Lapinlahti	1 (4)	1 (4)	– (–)	1 (2)
Kuopio	– (–)	– (–)	– (–)	– (–)
Pieksämäki	– (1)	– (–)	– (–)	– (–)
Mikkeli	– (–)	– (–)	– ( )	– (–)

Die biotopmässige Verteilung (Grs-Werte) ist folgende.

	H	OMT	MT	VT	CT	wBr	oRm	Anb	Ges	W	Lw	Nw
Dichte	–	–	2.6	–	–	13.2	5.1	–	2.4	2.7	–	4.3
Dominanz		–	1.6	–	–	9.8	25.0	–	1.6	1.6	–	3.7

Ausgesprochener Nadelwaldbewohner, bevorzugt fast ausschliesslich den anmoorigen Wald. Der Schwerpunkt des Auftretens lag im Fichtenbruch (Dichte 13.2, Dominanz 15.2), obwohl für das offene Reisermoor – anscheinend durch Einwirkung des unzulänglichen Materials – ein noch bedeutend höherer Dominanzwert gefunden wurde. Die Art wies eine deutlich nordöstliche Verbreitung auf, wohl infolge der ähnlichen Verteilung der Bruchmoore und sonstiger anmooriger Wälder, offenbar jedoch auch darum, weil man es mit einem nördlichen und zugleich östlichen Einwanderer zu tun hat, der vielleicht noch nicht seine natürliche Verbreitungsgrenze erreicht hat (vgl. EKMAN 1922, p. 515; siehe auch, was im ersten Teil dieser Untersuchung, S. 113, hierüber gesagt worden ist). Der Pieksämäki-Fund steht von den übrigen isoliert da und stützt (sofern er nicht als Zufall gedeutet werden muss) die Auffassung SIIVONENS, der diesen Ort als eine der kargsten, moorreichsten Gegenden im Stromspaltungsgebiet des Savonselkä bezeichnet. Im SW-Gebiet betrugen Gesamtdichte und -dominanz 0.7 und 0.4, im NO-Gebiet lauteten die entsprechenden Werte auf 5.6 und 6.4; hinsichtlich der Dominanz ist also der Unterschied ein 16facher.

KARÉN und LUMIALA begegneten der Art überhaupt nicht. Nach PYNNÖNEN ergeben sich als Walddichte 0.4 und als entsprechende Dominanz 0.2; dazu fand er die Art im Sommer 1927 in Polvijärvi einmal, im nördlichen Teil des Kirchspiels Nurmes wiederum dermassen häufig vor, dass er die Art zu den häufigsten Vögeln dieser Gegend zählt, eine Feststellung, die sich gut mit meinem eigenen Befunden deckt. VON WRIGHT traf die Art i.J. 1848 einmal bei Kuopio an, und SUOMALAINEN führt aus den Jahren 1869–71 insgesamt fünf Nestfunde aus den Umgebungen des Kallavesi-Sees und aus Suonenjoki an, zu welchen dann noch aus neuerer Zeit (1932) eine Beobachtung von REINIKAINEN (1935 b, p. 81) aus der Gegend von Kuopio und eine weitere aus dem Kirchsp. Leppävirta hinzugefügt werden können. Nach SIIVONEN wurde die Art in Pieksämäki zum erstenmal i.J. 1927 beobachtet und hat sich seitdem stark ausgebreitet und vermehrt. Nach LUMIALA & LEHMUSLUOTO (1936) ist sie in den mittleren und nördlichen Teilen des westseits des Pielisjärvi gelegenen Wasserscheidengebietes sowohl häufiger als zahlreicher.

Meine neueren Linientaxierungen geben von der Verbreitung der Art in Süd- und Mittelfinnland folgendes Bild.

Gesamtdichte			Walddichte			Gesamtdominanz			Hrs-Dominanz		
2.1	2.9		3.3	3.7		2.2	4.0		1.0	1.4	
1.0	1.9	5.5	1.4	2.6	7.2	0.6	1.6	10.1	0.1	1.0	4.7
–	–		–	–		–	–		–	< 0.1	

Diese Werte dürften geeignet sein, die Verbreitung der Art in der südlichen Hälfte Finnlands recht vorzüglich zu beleuchten. Da ein gegenseitiger Vergleich der älteren und neueren quantitativen Untersuchungen (Teil I, S. 113) – unerwarteterweise – einen gelinden Rückgang der Art erweist, so erhebt sich die Frage, ob die allgemein angenommene kräftige Zunahme der Art und die Erweite-

rung ihres Verbreitungsgebietes bereits ihren Hohepunkt passiert habe oder ob der erwähnte Widerspruch vielleicht durch andere Ursachen bedingt sei.

In den südlich und südwestlich meines Untersuchungsgebietes gelegenen quantitativ untersuchten Gebieten ist man der Art nicht begegnet. Eine Ausnahme bildet das Gewässergebiet des Kokemaenjoki, wo KALELAS Gesamtwerte genau den meinigen aus dem Vaasa-Sektor (Dichte 1.0, Dominanz 0.6) entsprechen, so beinahe auch die Walddichte (1.3 gegen 1.4). Dass die Art auf den Krunni-Inseln nicht angetroffen wurde, dürfte ausschliesslich auf das Fehlen des anmoorigen Nadelwaldes zurückzuführen sein.

12. *Tetrastes bonasia* (L.), Haselhuhn.

Neben dem Birkhuhn die zahlreichste Art unter den Hühnervögeln des Gebietes (über die Gründe der quantitativen Schatzung der Hühnervögel vgl. S. 11 im ersten Teil der vorliegenden Untersuchung), Grs 11, Hrs 15 (umger. 14) Paare; gesamte berechnete Paaranzahl im Untersuchungsgebiet 119 000 Paare. Auf die verschiedenen Untersuchungspunkte verteilten sich die gefundenen Paare, wie folgt.

Kajaani	- (–)	(1)	- ( )	
Sonkajarvi	– ( )	2 (2)	1 (1)	
Lapinlahti	(-)	- ( )	– (–)	- ( )
Kuopio	3 (3)	- ( )	- (–)	1 (1)
Pieksamaki	- (–)	- (1)	- (–)	1 (1)
Mikkeli	- (–)	1 (1)	1 (2)	1 (1)

Für die verschiedenen Biotopgruppen ergeben sich folgende (Grs-) Werte.

	H	OMT	MT	VT	CT	wBr	oRm	Aub	Ges	W	Lw	Nw
Dichte	-	1.9	3.6	3.0	-	2.6	–		2.4	3.0	1.4	3.9
Dominanz		0.7	2.2	3.1	-	2.0	-	-	1.6	1.8	0.6	3.3

Ein Bewohner dichter Nadelwälder und nadelholzreicher Bestände, mied Laub- und helle Walder. Die meisten Paare (7) wurden im MT-Fichtenwald (Dichte 7.3, Dominanz 5.5) angetroffen. In Nadelwaldern betrug die Dichte 3.9, in Fichtenwäldern 5.6 und in Kiefernwaldern 1.1. Im NO-Gebiet war die Walddichte der Art etwas kleiner (3.0 gegen 3.2), die Dominanz dagegen bedeutend grösser (3.2 gegen 1.5) als im SW-Gebiet.

In den von anderen Autoren im Gebiet ausgeführten quantitativen Untersuchungen wird die Art nicht erwähnt.

Meine neueren Linientaxierungen haben in den verschiedenen Sektoren zu folgenden Ergebnissen geführt.

Gesamtdichte			Walddichte			Gesamtdominanz			Hrs-Dichteverhältnis[1]			Hrs-Dominanz		
–	–		-	–		–	-		–	0.7		–	0.1	
3.0	3.0	0.8	4.1	4.0	1.0[2]	1.7	2.4	1.4	3.0	4.1	0.8	0.4	0.6	0.2
2.1	2.4		3.5	3.0		1.1	1.0		2.1	3.1		0.3	0.3	

Hier wird die Aufmerksamkeit in erster Hand auf die Werte der beiden nördlichsten Sektoren gelenkt. Die durch sie angedeutete allgemeine Richtung im Auftreten der Art dürfte wohl kaum einzig einer Unzulänglichkeit des Materials zugeschrieben werden können.

Aus den Untersuchungen anderer Autoren ergeben sich folgende quantitativen Werte: KALELA, Dichte 3.0 und Dominanz 1.8, decken sich genau mit meinen Waldwerten; SUNDSTRÖMS ungenaue Schätzungswerte (Dichte und Dominanz 0.1) liegen abermals recht niedrig und sind wohl zum Teil durch den Inselreichtum seines Gebietes verursacht, da anscheinend schon geringe Wasserflächen für die Ausbreitung der Art hinderlich sind, wie aus dem Fehlen des Vogels auf der Insel Suursaari (VÄLIKANGAS), dem Ålandsarchipel (PALMGREN 1928, 1930; die in den letzten Jahren unternommenen Auspflanzungen sind dabei natürlich ausser acht zu lassen) und auf Hailuoto (eigene Beobachtungen) geschlossen werden kann. Das Fehlen der Art auf den Krunni-Inseln dürfte wiederum eine doppelte Ursache haben: einmal die Entfernung vom nächstgelegenen Festland und zweitens der Mangel an geeigneten Biotopen.

13. *Lyrurus tetrix* (L.), Birkhuhn.

Kommt an Reichlichkeit der vorhergehenden Art gleich: Grs 11 (umger. 10), Hrs 28 (umger. 27) »Paare»; gesamte berechnete »Paaranzahl» im Untersuchungsgebiet 119 000 Paare. Die verschiedenen Untersuchungspunkte ergeben folgendes Bild.

Kajaani	2 (2)	( )	- (-)	
Sonkajarvi	– (1)	– (–)	– (–)	
Lapinlahti	- (6)	- (1)	– ( )	1 (3)
Kuopio	2 (3)	– (1)	– (1)	- (2)
Pieksamaki	- (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)
Mikkeli	- (1)	-- (-)	1 (1)	1 (1)

Die biotopmassige Verteilung (Grs-Werte) gab folgendes Resultat.

	H	OMT	MT	VT	CT	wBr	oRm	Anb	Ges	W	Lw	Nw
Dichte	17.5	3.5	1.6	3.0	–	7.9	–	–	2.4	3.0	2.8	3.0
Dominanz	3.6	1.4	1.0	3.1	–	5.9	–	–	1.6	1.8	1.2	2.6

[1] Anzahl der Hrs Beobachtungen, dividiert durch das Areal des Grundstreifens; siehe Teil I, S. 14

[2] SOVERIS (1942) Werte aus den Waldern von Himola lauten fast gleich (Dichte 1.1, Dominanz 1.5 [1.7]).

Obwohl bei der Beurteilung der Ergebnisse wegen der Knappheit des Materials Vorsicht geboten ist, dürfte dennoch festgestellt werden können, dass das Birkhuhn nicht, wie die vorherrgehende Art, den Laubwald meidet, auch wenn zwar für den Nadelwald ein höherer Dominanzwert als für den Laubwald zu verzeichnen ist. Hierbei ist abermals zu berücksichtigen, dass die Rubrik »Nadelwald» in der vorliegenden Untersuchung in weitem Umfang auch Wälder mit bedeutender Laubholzminorität umfasst. Eine genauere Analyse zwischen den verschiedenen Holzarten führt zu folgendem Resultat.

	Lw	Mw	Fw	Kw
Dichte	2.2	3.9	4.2	1.1
Dominanz	0.9	1.9	3.3	1.1

Den höchsten Dichte- und Dominanzwerten begegnet man also im Fichtenwald, danach im Mischwald. Die Unterschlupf- und Ernährungsverhältnisse dürften hierbei die entscheidende Rolle spielen, denn einerseits bietet der Fichtenwald den besten Schutz, zweitens aber wirken der Misch- und der Laubwald durch ihre reichlichere Nahrung anziehend. Im Vergleich zu der vorhergehenden Art trat das Birkhuhn im SW-Gebiet ein wenig zahlreicher (Walddichte 3.3, Walddominanz 1.6), im NO-Gebiet wiederum sparlicher (2.3 bzw. 2.4) auf, was auf Grund der Biotopresultate auch durchaus natürlich erscheint.

Nach KARÉN betrug die Gesamtdichte der Art auf der Insel Kukkosensaari 1.1 und die Dominanz 0.5; nach PYNNÖNEN erhalten wir folgende Waldwerte auf den Probeflächen bei Joensuu: Dichte 1.4, Dominanz 0.6; SIIVONENS Biotopwerte lauten: Dichte 4, Dominanz 0.6.

Meine neueren Linientaxierungen in den verschiedenen Sektoren ergaben folgende Werte.

Gesamtdichte			Walddichte			Gesamtdominanz			Hrs-Dichteverhaltnis			Hrs-Dominanz		
0.5	3.6		0.8	4.7		0.6	5.1		2.1	3.6		0.4	0.8	
–	1.9	–	–	1.6	–[1]	–	1.6	–	–	6.1	2.4	–	0.9	0.6
2.1	1.7		3.5	2.1		1.1	0.7		2.1	2.8		0.3	0.3	

Trotzdem die Art durch ihre versteckte Lebensweise ein weniger dankbares Objekt für quantitative Untersuchungen bietet, dürften die obigen Werte zur Stütze der aus dem Untersuchungsgebiet erzielten Ergebnisse beitragen können, jedenfalls insofern, als die relative Reichlichkeit der Art, wohl als Folge der direkten negativen Einwirkung des Menschen, auch überhaupt gegen Nordosten zuzunehmen scheint.

Von den Gesamtwerten anderer Autoren liegen diejenigen KALELAS (Dichte 3.6, Dominanz 2.1) etwas höher, diejenigen SUNDSTRÖMS (Dichte 1.0, Dominanz 1.3) abermals niedriger als in meinem Untersuchungsgebiet. Unter den Biotopuntersuchungen bezeugen PUTKONENS Dominanzwerte ein unberuhend von der Holzart ziemlich gleichmässiges Auftreten der Art, doch so, dass der Schwerpunkt in den Birkenwald fällt. Nach SOVERI ist die Dichte am grössten in Laubwäldern und Mischbeständen des OMaT, OMT und MT, am zweitgrössten in Fichtenwäldern des OMT. Auf Åland wiederum erreichen Dichte und Dominanz ihr Höchst-

[1] SOVERIS (1942) Werte aus den Wäldern von Himola lauten: Dichte 0.4, Dominanz 0.5 (0.6).

mass auf der Laubwiese (10 bzw. 3.2). Es scheint, wie wenn dort, wo der Laubwald der Bodenbonität zufolge die nötige (nicht zu grosse) Dichte erlangt, auch das Birkhuhn seine grössten Individuenzahlen erreichte, wohl darum, weil dort das Schutzproblem (Versteck gegen Raubvogel, Möglichkeit zum raschen Auffliegen als Schutz gegen Landraubtiere) eine positive Lösung gefunden hat und auch die Nahrung am reichlichsten ist. Die allzu lichten Laubwälder der magreren Typen dürften sich dagegen in der Reihenfolge hinter die den grössten Schutz gewährenden Misch- und Fichtenwälder stellen, wie es die Dichtewerte aus den Laubwäldern der verschiedenen Bonitätsklassen in meinem Untersuchungsgebiet zeigen: Haine 17.5, OMT 3.3, MT 0.

14. *Turdus ericetorum* Turton, Singdrossel.

Grs 10, Hrs 52 (umger. 50) Paare; gesamte berechnete Paaranzahl im Untersuchungsgebiet 108 000 Paare. Die gefundenen Paare verteilten sich auf die verschiedenen Untersuchungspunkte wie folgt.

Kajaani	– (3)	1 (6)	– (6)	
Sonkajärvi	– (–)	2 (5)	– (4)	
Lapinlahti	1 (2)	– (1)	– (1)	– (3)
Kuopio	1 (1)	– ( )	– (–)	– (2)
Pieksämäki	– (1)	1 (2)	– (1)	– (1)
Mikkeli	1 (1)	1 (4)	– (–)	2 (6)

Auf die verschiedenen Biotopgruppen verteilten sich die Paare des Grundstreifens folgendermassen.

	H	OMT	MT	VT	CT	wBr	oRm	Anb	Ges	W	Lw	Nw
Dichte	17.5	–	3.1	1.5	–	–	–	2.9	2.2	2.2	1.4	2.6
Dominanz	3.6	–	1.9	1.6	–	–	–	3.1	1.5	1.3	0.6	2.2

Das Material ist in bezug auf derart spärlich auf dem Grundstreifen vertretene Arten sicher schon zu klein, um uns von den Biotopverhältnissen der betreffenden Art ein zuverlässiges Bild zu gewähren. Hier ist einzufugen, dass das im Haintyp (dichtes Erlen- und Birkengebüsch mit vereinzelten Fichten und Kiefern) angetroffene Paar aus einer flüggen Brut bestand, sowie dass der MT-Laubwald, in welchem ein Paar angetroffen wurde, »sehr spärlich» Kiefern enthielt. Die auf Anbauflächen angetroffenen zwei Paare waren Speisegäste, deren relativ grosse Zahl Aufmerksamkeit erregt. Sämtliche Nadelwaldpaare wurden in Fichtenwäldern angetroffen, für welche der Dichtewert 4.2 zu verzeichnen ist. Trotz des Nadelwaldreichtums sank die Dichte der Singdrossel nordostwärts (Walddichte im SW-Gebiet 2.7, im NO-Gebiet 1.5); da aber gleichzeitig ein schwacher Anstieg der Walddominanz (von 1.3 auf 1.6) festgestellt werden kann, mag die Dichteabnahme durch die Fruchtbarkeitsverhältnisse des Bodens bedingt gewesen sein. Die geringere Dominanz im SW-Gebiet wiederum dürfte wohl dem grösseren Anteil der Laubwälder zugeschrieben werden können. Die bedeutend höheren Paaranzahlen des Hörstreifens leiten sich im NO-Gebiet sicherlich wenigstens

zum Teil von der geringeren Geschlossenheit der Wälder und der geringeren Vogeldichte sowie den daraus folgenden besseren Möglichkeiten zur Beobachtung her (vgl. Teil I, S. 72).

KARÉNS Gesamtwerte (Dichte 1.1, Dominanz 0.5) von der Insel Kukkosensaari sind zwei- bis dreimal kleiner, LUMIALAS (Dichte und Dominanz 6.0, wozu LUMIALA noch den Verdacht äussert, dass ein Teil der Paare sich der Wahrnehmung entzogen hat) bedeutend höher als die meinigen, und der auf einer 10 km² grossen Fläche in Pieksämäki von SIIVONEN i.J. 1934 für die Singdrossel ermittelte Dichtewert 3 (die Dominanz wurde nicht berechnet). Dieses Ergebnis stimmt genau mit dem Walddichtewert des SW-Gebietes überein, falls die als Speisegäste auf den Anbauflächen angetroffenen Singdrosseln dem Wald zugezählt werden. Sonstige Waldwerte sind: KARÉN, Dichte 1.8, Dominanz 0.7; SIIVONEN, Dichte 5.5; PYNNÖNEN, Dichte 2.5, Dominanz 1.0. Auf verschiedenen Biotopen erhielt SIIVONEN folgende Dichtewerte: karges Kieferngehölz 2.5, wüchsiges Kieferngehölz 4.2, MT-Fichtengehölz 9.2, Bruchwald 7.3, Reisermoore nebst Kulturböden 0. Nach SIIVONEN hat REINIKAINEN bei Kuopio folgende Dichtewerte erhalten: MT 13, OMT 12 – 19, Hainbruch 24.

In und ausserhalb des Untersuchungsgebietes haben meine neueren Linientaxierungen folgende Werte ergeben.

Gesamtdichte	Walddichte	Gesamtdominanz	Hrs-Dominanz
1.1 2.9	1.7 3.7	1.1 4.0	2.6 4.2
2.0 1.7 1.6	2.8 2.3 2.1	1.1 1.1 2.9	1.0 [illegible] 3.0
4.2 6.6	7.1 8.0	2.1 2.8	2.2 2.0

Die relative Reichlichkeit der Art scheint im Nordosten am höchsten zu sein und stützt so die aus dem Untersuchungsgebiet gewonnene Auffassung von der Verbreitung der Art.

Von den Resultaten anderer Autoren ist KALELAS Dichtewert (2.0) der gleiche und auch der Dominanzwert (1.2) annähernd der gleiche wie bei mir im Vaasa-Sektor, während SOVERIS Werte (Dichte 4.7, Dominanz 2.6) etwas über den meinigen aus dem Turku-Sektor, aber unterhalb derjenigen aus dem Viipuri-Sektor liegen; der Walddichtewert (6.3) bleibt hinter beiden etwas zurück. SUNDSTRÖMS Werte sind: Dichte 1.0, Dominanz 1.3; PALMGREN, AHLQVIST & LUTHERS: Dichte 3.3, Dominanz 0.9 (Walddichte 4.3); VÄLIKANGAS': Dichte 1.1, Dominanz 1.8 (2.6). Die Walddichte beträgt bei VÄLIKANGAS 2.3 (Dominanz 2.0), bei SOVERI (1942) 1.5 (Dominanz 2.0 [2.3]). Von den Ergebnissen ausgeführter Biotopuntersuchungen möge PALMGRENS Dichtewert 20 aus den hainartigen Mischwäldern Ålands erwähnt werden, der zugleich den Maximalbetrag für Dichte bei ihm repräsentiert, während die höchste Dominanz im fichtenreichen Nadelmischwald (8.5) und in Fichtenbeständen des Haintyps sowie des OMT (8.3) gefunden wurde. Von den Dominanzwerten PUTKONENS ist der im Fichtenwald erzielte (6.5) der höchste. In Laubhainen berechnete PALMGREN die Dichte mit 8 und die Dominanz mit 1.5, meistenteils fehlt aber die Art in Laubholzreichen Biotopen völlig oder ist nur spärlich vertreten. Es möge erwähnt werden, dass auf den von Laubwald eingenommenen Krunni-Inseln insgesamt zwei Paare nisteten (Walddichte 1.5, Walddominanz 0.2). Das einzige (früher angetroffene) Nest befand sich in einer einsamen kleinen Fichte.

15. *Phoenicurus phoenicurus* (L.), Gartenrotschwanz.

Grs 9, Hrs 72 (umger. 71) Paare; gesamte berechnete Paaranzahl im Untersuchungsgebiet 97 000 Paare. Die gefundenen Paare zeigen folgende Verteilung auf die verschiedenen Untersuchungspunkte.

Kajaani	1 (8)	– (5)	2 (5)	
Sonkajarvi	– (5)	2 (6)	(6)	
Lapinlahti	– (3)	2 (5)	– (1)	2 (9)
Kuopio	– (1)	– (2)	– (2)	– (1)
Pieksamaki	– (1)	– (2)	– (1)	– (3)
Mikkeli	– (2)	– (-)	– (2)	– (1)

Die biotopmässige Verteilung der Grs-Beobachtungen ergibt folgendes Bild.

	H	OMT	MT	VT	CT	wBr	oRm	Anb	Ges	W	Lw	Nw	Fw	Kw
Dichte	-	–	2.1	4.5	–	5.3	-	-	1.9	2.1	–	3.9	4.2	3.4
Dominanz	-	–	1.3	4.7	–	3.9	–	-	1.3	1.5	–	3.3	3.3	3.4

Die Dichte war also am höchsten im wüchsigen Bruch, die Dominanz im VT. Das knappe Material dürfte kein einwandfrei klares Bild von den Biotopverhältnissen der Art gewähren. Wenigstens im CT war die Dominanz in Wirklichkeit bemerkenswert hoch. Obwohl die Art unzweideutig den Nadelwald bevorzugte, wurde sie auch in Laubwäldern, sofern diese hell waren, angetroffen. Die grössere Dichte im Fichten- als im Kiefernwald und die annähernd gleiche Dominanz in beiden scheint im Widerspruch zu den früher erzielten Resultaten zu stehen, dürfte aber immerhin so gut wie exakt die Biotopverhältnisse der Art im Untersuchungsgebiet widerspiegeln, wo lichte und helle, oft anmoorige Fichtenwälder einen beliebten Lebenskreis für die Art darzustellen schienen. Dichte Wälder schienen dagegen gemieden zu werden; dieser Umstand, wie wohl auch zu einem gewissen Teil eben der Laubholzreichtum, war anscheinend die Ursache zu dem spärlichen Auftreten der Art in Hainen und im OMT. Auch junge Wälder schienen der Art nicht zuzusagen.

Die erwähnten Biotopfaktoren dürften wohl auch die ungleichmässige Verbreitung des Gartenrotschwanzes im Gebiet bedingt haben, denn in dem grösseren SW-Gebiet wurden nur zwei von den insgesamt 9 Grs-Paaren angetroffen. In diesem Teilgebiet betrugen Walddichte und -dominanz 0.9 und 0.4, im NO-Gebiet waren die entsprechenden Werte 5.3 und 5.6. Von den 71 (umger.) Hrs-Paaren wurden 30 in dem grösseren SW-Gebiet (die beiden Teilgebiete verhalten sich in bezug auf ihren Flächeninhalt zueinander wie 7 zu 4) und 41 im NO-Gebiet angetroffen; diesen Zahlen gemäss wäre also der von den Grs-Werten angedeutete Unterschied zu gross.

Karéns Gesamtwerte (Dichte 3.2, Dominanz 1.5) liegen hoher als die meinigen, während die Walddichte (5.3) genau den gleichen Betrag wie in meinem NO-Gebiet aufweist, an dessen Grenze Karéns Untersuchungsgebiet gelegen ist. Die Walddominanz (2.0) wiederum fügt sich zwischen meine entsprechenden Werte für das SW- und NO-Gebiet ein, übertrifft jedoch den für mein ganzes Unter-

suchungsgebiet geltenden Mittelwert. LUMIALAS Resultate (Dichte und Dominanz 8; LUMIALA vermutet indessen, dass die Zahlen in Wirklichkeit noch hoher angesetzt werden müssen) stimmen im grossen und ganzen mit meinen Werten vom Suomussalmi-Sektor überein und stützen dadurch die vorhin geäusserte Auffassung von der Verbreitung der Art. PYNNÖNENS Waldwerte (Dichte 4.9, Dominanz 1.9) decken sich annähernd mit den Zahlen KARÉNS. SIIVONEN führt die Art als Typenvogel des CT an, der ursprünglich in Erdhöhlen niste und in Dichtewerten von 10 – 15, mitunter sogar 20, auftrete.

Meine in Süd- und Mittelfinnland ausgeführten neueren Linientaxierungen erweisen, dass die Dominanz nordostwärts steigt.

Gesamtdichte			Walddichte			Gesamtdominanz			Hrs-Dichteverhaltnis			Hrs-Dominanz		
0.5	7.1		0.8	9.4		0.6	10.1		16.8	45.7		2.9	8.4	
2.0	1.7	2.4	2.8	2.3	3.1	1.1	1.4	4.3	6.0	16.1	30.6	0.8	2.4	7.3
3.2	1.0		5.3	1.3		1.6	0.4		4.7	6.2		0.6	0.6	

Die Werte stützen vorzüglich das aus dem Untersuchungsgebiet gewonnene Verbreitungsbild und lassen deutlich die Art als einen speziellen Bewohner der Einödgegenden hervortreten, der am besten in alten, lichtreichen Wäldern gedeiht.

Die Werte der anderen Autoren liegen teils unter, teils über den meinigen: KALELA, Dichte 4.1, Dominanz 2.4; SOVERI, Dichte 1.0 (Walddichte 1.4, Walddominanz 0.7); SEPPÄ, nicht erwahnt; SUNDSTRÖM, Dichte 1.0, Dominanz 1.8; PALMGREN, AHLQVIST & LUTHER, nicht angetroffen; VÄLIKANGAS, Dichte 0.9, Dominanz 1.5 (2.1). PALMGREN führt die Art als »absolut kiefernwaldtreu» an; die höchsten Dichte- und Dominanzwerte (8 bzw. 12.9) wurden im Felsenkiefernwald gefunden, doch war die Art in bemerkenswertem Umfang auch in offenen Haintypen zu finden, fehlte aber im dichten Wald mehr oder minder völlig. Aus SOVERIS (1942) Ergebnissen aus den zur Hauptsache den Typen ErCIT und EVT zufallenden Wäldern von Himola lassen sich ähnliche Werte beibringen (Dichte 7.3, Dominanz 10.1 (11.6), und SOVERI hält denn auch die Art für einen Charaktervogel lichter Kiefernheidewälder. Die höchsten Dominanzwerte PUTKONENS wurden in kulturbeeinflussten hellen Hainen (Randmischwälder 2.2, Waldparke 3.0, Parke 1.6), danach in hellen Kiefernwäldern (1.8) gefunden. Auf Grund des ganzen oben Angeführten scheint es also, wie wenn die Hauptbedingung für das Gedeihen der Art der helle Wald wäre, während der Holzart in dieser Beziehung keine oder fast gar keine Bedeutung zukäme, ein Ergebnis, zu dem auch PALMGREN (p. 161) gekommen ist. Diese Auffassung wird auch durch das verhältnismässig zahlreiche Brüten der Art auf den von Birkenwald (von sehr variierender Dichte) bedeckten Krunni-Inseln gestützt, wo folgende quantitativen Werte gefunden wurden: Dichte 10.6, Dominanz 2.2, Walddichte 24.0, Walddominanz 3.2.

16. *Passer domesticus* (L.), Hausspatz.

Unter den Kulturvögeln in bezug auf Reichlichkeit an zweiter Stelle. Grs 7, Hrs 16 (umger. 15) Paare; Gesamtdichte 1.0, Gesamtdominanz 1.5, entsprechende Werte unter ausschliesslicher Berücksichtigung des Kulturbodens 10.1 und 10.8; gesamte berechnete Paaranzahl im Untersuchungsgebiet 76 000 Paare. Auf die verschiedenen Untersuchungspunkte verteilen sich die Beobachtungen, wie folgt.

Kajaani	– (–)	– (–)	3 (4)	
Sonkajarvi	– (–)	– (–)	– (–)	
Lapinlahti	2 (8)	– (–)	– (–)	– (–)
Kuopio	– (–)	– (–)	1 (2)	– (–)
Pieksamaki	1 (1)	– (–)	– (–)	– (–)
Mikkeli	– (–)	– (–)	– (–)	– (–)

Sämtliche Beobachtungen entfallen auf den Kulturboden, in die Nähe von Behausungen. Im NO-Gebiet wurden reichlichere Beobachtungen gemacht, doch die gesellige Lebensweise der Art sowie die Spärlichkeit des Materials überhaupt machen es nicht möglich, auf diesem Grunde weitgehendere Schlüsse über die Verbreitung der Art zu ziehen. Quantitative Vergleichswerte von anderen Autoren liegen aus dem Bereich des Untersuchungsgebietes nicht vor. In und ausserhalb desselben haben meine neueren Linientaxierungen folgende Werte geliefert.

Gesamtdichte			Gesamtdominanz			Hrs-Dichteverhaltnis			Hrs-Dominanz		
1.6	2.1		1.7	3.0		3.7	2.9		0.6	0.5	
3.0	0.9	–	1.7	0.7	–	4.0	2.5	–	0.5	0.4	–
1.1	0.7		0.5	0.3		5.8	2.1		0.7	0.2	

In dieser Statistik äussert sich einigermassen die durch die gesellige Nistweise der Art verursachte Zufallsbedingtheit, die der Mangel eines reichlichen Materials nicht zu verwischen vermocht hat.

Aus den Untersuchungen anderer Autoren ausserhalb des Untersuchungsgebietes sind folgende Gesamtwerte zu verzeichnen: KALELA, Dichte 2.5, Dominanz 1.5; SOVERI, Dichte 5.3, Dominanz 2.9 [1]; SEPPA, nicht erwähnt; SUNDSTRÖM, Dichte 0.7, Dominanz 0.8; PALMGREN, AHLQVIST & LUTHER, nicht erwähnt; VÄLIKANGAS, Dichte 0.2, Dominanz 0.3 (0.4). Der hohe Gesamtdichtewert SOVERIS ist nicht so viel durch den relativ etwas grösseren Anteil der Anbauflächen (in Lammi 16.2 %, in meinen Untersuchungspunkten 15.0 % vom gesamten Landareal) als durch die faktisch grössere (mehr als dreifache) Dichte der Art auf dem Kulturboden (Dichte 33.4, Dominanz 18.0) bedingt.

17. *Hirundo rustica* L., Rauchschwalbe.

Nach der Goldammer und dem Spatzen die drittreichlichste Art unter den Kulturvögeln des Gebietes und die zweite unter den hundertprozentig von der Kultur abhängigen Arten. Grs 6, Hrs 40 (umger. 38) Paare; Gesamtdichte 1.3, Dominanz 0.9 (Anbauflächen 8.6 bzw. 9.2); gesamte berechnete Paaranzahl im Untersuchungsgebiet 65 000 Paare. Die beobachteten Paare verteilten sich auf die verschiedenen Untersuchungspunkte, wie folgt.

[1] Die Gesamtwerte sind für diese Art, wie auch für die anderen Arten des Kulturbodens in Lammi durch Division der für die Anbauflächen berechneten Paaranzahlen mit dem gesamten Flächeninhalt des Kirchspiels erhalten worden.

Kajaani	– (–)	– (2)	4 (5)	
Sonkajarvi	1 (5)	– (–)	– (–)	
Lapinlahti	– (7)	– (–)	– (1)	– (1)
Kuopio	– (–)	– (1)	– (3)	– (2)
Pieksamaki	1 (3)	(1)	– (2)	– (2)
Mikkeli	– (1)	– (1)	– (1)	– (1)

Sämtliche Grs-Funde entfielen auf Kulturboden (Nester an Wohnhäusern, auf dem Hörstreifen auch an Scheunen).

Nach KARÉN belief sich die Dichte der Art auf der Insel Kukkosensaari auf 10.8 und die Dominanz auf 5.1. Auf die Anbauflächen bezogen lauten die entsprechenden Werte auf 27.8 und 24.1.

Meine neueren Linientaxierungen lieferten folgendes Resultat.

Gesamtdichte			Gesamtdominanz			Hrs-Dichteverhältnis			Hrs-Dominanz		
1.1	2.9		1.1	4.0		3.7	7.1		0.6	1.3	
2.0	0.4	–	1.1	0.3	–	15.0	7.0	–	1.9	1.0	–
4.2	1.4		2.1	0.6		13.2	7.2		1.7	0.7	

Der Zufall und das kolonienweise Nisten stören zweifelsohne auch bei dieser Art das von dem allzu knappen Material gelieferte Bild, ein Umstand, der vor allem den Suomussalmi-Sektor betrifft.

Die Gesamtwerte der übrigen Autoren (mit Ausnahme von VÄLIKANGAS) liegen durchgehends höher als die meinigen, wie man von Gegenden mit dichterer Besiedlung auch erwarten kann; KALELA, Dichte 5.1, Dominanz 3.0; SOVERI, Dichte 5.9, Dominanz 3.2; SEPPÄ, Dichte 16, Dominanz 5.8; SUNDSTRÖM, Dichte 1.7, Dominanz 2.1; PALMGREN, AHLQVIST & LUTHER, Dichte 23.3, Dominanz 6.5; VÄLIKANGAS, Dichte 0.3, Dominanz 0.5 (0.7). Aus SOVERIS Werten ergibt sich als Dichte auf ausschliesslichem Kulturboden 36.8 und als Dominanz 19.8.

18. *Dryobates major* (L.), Grosser Buntspecht.

Die ausgesprochen häufigste Spechtart im Untersuchungsgebiet. Grs 5, Hrs 25 (umger. 24) Paare[1]; gesamte berechnete Paaranzahl im Untersuchungsgebiet 54 000 Paare. Die verschiedenen Untersuchungspunkte geben folgendes Bild.

[1] Vom Hörstreifen ausserdem 42 Mal Spechtlaute, die keine exakte Artbestimmung erlaubten. Sämtliche Spechtvögel (mit Ausnahme des Schwarzspechts) sind ausschliesslich okulär bestimmt worden.

Kajaani	– (–)	– (1)	– (1)	
Sonkajärvi	– (2)	– (2)	1 (1)	
Lapinlahti	1 (2)	– (–)	1 (1)	– (2)
Kuopio	– (–)	– (3)	1 (2)	– (1)
Pieksämäki	– (–)	– (2)	– (3)	– (–)
Mikkeli	– (–)	– (–)	– (–)	1 (1)

Die biotopmässige Verteilung gestaltet sich, wie folgt.

	H	OMT	MT	VT	CT	wBr	oRm	Anb	Ges	W	Lw	Nw
Dichte	–	3.8	1.6	–	–	–	–	–	1.1	1.3	1.4	1.3
Dominanz	–	1.4	1.0	–	–	–	–	–	0.7	0.8	0.6	1.1

Soweit man aus den wenigen Beobachtungen schliessen darf, ist die Art in Übereinstimmung mit den Ergebnissen PALMGRENS und SIIVONENS ziemlich eurytop, obwohl sie auf dem Grundstreifen nur im OMT und MT gefunden wurde. Die Verbreitung war nicht gleichmässig; bemerkenswert war das Fehlen der Art in den südwestlichen Untersuchungspunkten (Kuopio, Pieksämäki, Mikkeli, Sulkava, Punkasalmi). Diejenigen Untersuchungspunkte, wo auf dem Hörstreifen mehr als eine Art verzeichnet wurde, bilden eine geschlossene Gruppe in der Mitte des Untersuchungsgebietes, während die nordöstlichen Untersuchungspunkte der Gruppe der Einzelbeobachtungen zufallen. Es dürfte zum besseren Verständnis dieses Verbreitungsbildes angebracht sein, die Verbreitung aller Spechtarten (einschl. des Schwarzspechts) einer Betrachtung zu unterziehen. Wir erhalten dann auf Grund der Hrs-Werte folgende Zusammenstellungen.

	Paaranzahl				Hrs-Dominanz [1]			
Kajaani	3	3	4		20.0	20.0	20.0	
Sonkajärvi	5	10	7		19.2	50.0	33.3	
Lapinlahti	5	4	2	4	14.3	14.3	9.1	40.0
Kuopio	–	3	3	2	–	5.8	6.7	11.1
Pieksämäki	–	2	9	4	–	7.3	24.3	10.5
Mikkeli	–	2	1	2	–	5.4	4.5	4.4

Aus dieser Übersicht ist zu ersehen, dass die Reichlichkeit der Spechte, zumal die relative (die Dominanz) gegen Nordost bedeutend ansteigt. Drei Viertel des Untersuchungsgebietes fallen einem einheitlichen südwestlichen Gebiet zu, wo die relative Reichlichkeit der Spechte weniger als 9 betrug. Am Westrand dieses Gebietes befinden sich drei Untersuchungspunkte, von welchen überhaupt keine Spechtbeobachtungen vorliegen. Der zentrale Teil des Untersuchungsgebietes wiederum wird von einer Gruppe von Untersuchungspunkten (drei westliche in der nördlichen und zwei östliche in der südlichen Hälfte des Untersuchungsgebietes) eingenommen, in denen die relative Reichlichkeit zwischen 9 und 15 liegt.
der nördlichen und zwei östliche in der südlichen Hälfte des Untersuchungsgebietes) eingenommen, in denen die relative Reichlichkeit zwischen 9 und 15 liegt.
Die zwei nördlichsten Reihen nebst dem Untersuchungspunkt Pielisjärvi bilden

[1] Erhalten durch Multiplikation der Beobachtungen mit 100 und Teilung des Produkts durch die Zahl der Grs-Paare.

schliesslich das dritte Gebiet, aus welchem durchgehends Werte von über 15 zu verzeichnen sind. Die Rekordziffer, 50, entfällt auf den Untersuchungspunkt Valtimo. Nur der Untersuchungspunkt Raäkkylä bildet von diesem gleichmässigen, zonenförmig gegen Nordost erfolgenden Anstieg eine Ausnahme.

Die Dominanzverteilung des Grossen Buntspechts unterschied sich nun von dem hier entworfenen Allgemeinbild dadurch, dass man im Südwesten (oder besser gesagt fast im Süden) des Untersuchungsgebietes ein kleineres Ausfallsgebiet unterscheiden konnte, während der übrige Teil desselben durch eine in grossen Zügen verhältnismässig gleichmässige Verteilung des Grossen Buntspechts gekennzeichnet ist.

Man kann sich nun fragen, warum denn die Frequenz der Spechte in nordöstlicher Richtung wächst und warum dieser Anstieg beim Grossen Buntspecht nicht so regelmässig wie bei den Spechten im ganzen ist? Die Tatsache, dass die höchsten Werte auf solche Untersuchungspunkte entfielen, die am weitesten abseits von menschlichen Behausungen lagen und in denen die Natur am wenigsten unter dem Einfluss des Menschen gelitten hatte, zeigt an, dass das Wohlbefinden der Spechte von der Kultur beeinträchtigt wird, und zwar ohne Zweifel gerade darum, weil im gepflegten Wald alle faulen Stamme zeitig entfernt werden. In dem entschieden am wenigsten kulturbeeinflussten Untersuchungspunkt Valtimo war auch die Frequenz der Spechte am höchsten; dafür war aber auch der Reichtum an faulen Stämmen ausserordentlich typisch für diesen Untersuchungspunkt. Der Umstand, dass sich die Verbreitung des Grossen Buntspechts nicht recht in das allgemeine Verteilungsbild der Spechte einfügt, ist anscheinend dem sudlichen Verbreitungscharakter dieser Art zuzuschreiben, indem im Nordosten namentlich der Dreizehenspecht an ihre Stelle tritt.

Quantitative Werte von anderen Autoren liegen aus dem Untersuchungsgebiet nicht vor, ausser von PYNNÖNEN, der in seiner Spezialabhandlung über die Spechte (1939) erwähnt, dass nach dem guten Samenjahr 1934 – 35 höchstens zwei und durchschnittlich weniger als ein Paar auf dem Quadratkilometer nisteten, und von KUUSISTO (vgl. PALMGREN 1942), nach dem die Dominanz des Grossen Buntspechts in den Laubwäldern um Savonlinna 1 betrug. Die Werte stimmen recht gut mit meinen Ergebnissen aus dem Jahre 1942 überein, wenn man berücksichtigt, dass der Winter 1941 - 42 ebenfalls eine gute Samenernte lieferte. Ob letzteres gleichmässig im ganzen Untersuchungsgebiet der Fall war und ob dies irgendwie auf das Verbreitungsbild des Grossen Buntspechts eingewirkt haben mag, ist mir nicht bekannt.

In den verschiedenen Sektoren haben meine neueren Linientaxierungen zu folgenden Resultaten geführt.

Gesamtdichte			Walddichte			Gesamtdominanz			Hrs-Dichteverhältnis			Hrs-Dominanz		
–	0.7		–	0.9			1.0		0.5	2.9		0.1	0.5	
–	0.9	–	–	1.1	–	–	0.7	–	1.0	5.7	3.1	0.1	0.8	0.8
0.5	0.3		0.9	0.4		0.3	0.1		0.5	0.3		0.1	< 0.1	

Das Ergebnis stützt anscheinend die oben geäusserten Schlüsse über die Verbreitung der Art und die darauf einwirkenden Faktoren, besonders, wenn man noch die von SOVERI (1942) aus den Wäldern von Himola erzielten hohen Werte (Dichte 3.7, Dominanz 5.0 [5.8]) berücksichtigt.

Bei den anderen Autoren finden wir folgende Werte: KALELA, nicht auf dem Grundstreifen angetroffen; SEPPÄ, nicht erwähnt; SUNDSTRÖM, Dichte und Do-

minanz 0.1; PALMGREN, AHLQVIST & LUTHER, nicht angetroffen; VÄLIKANGAS, Dichte 0.1, Dominanz 0.2. Auch diese Zahlen stützen die dargelegte Auffassung von dem spärlichen Vorkommen des Grossen Buntspechts in maximal besiedelten Gegenden, und das gleiche gilt auch für die Beobachtungen LEHTONENS aus Kainuu und Viena-Karelien, wo die Art im Sommer 1942 zu den häufigsten Bewohnern der Wälder zählte. – Auf den Krunni-Inseln wurden folgende Werte gefunden: Dichte 1.0 (Wälder 2.2), Dominanz 0.2 (Wälder 0.3).

19. *Turdus pilaris* L., Wacholderdrossel.

Grs 5, Hrs 38 (umger. 37) Paare; gesamte berechnete Paaranzahl im Untersuchungsgebiet 54 000 Paare. Auf die verschiedenen Untersuchungspunkte entfielen folgende Paaranzahlen.

Kajaani	– (–)	– (–)	– (–)	
Sonkajarvi	– (4)	– (–)	– (–)	
Lapinlahti	1 (11)	– (–)	– (4)	– (–)
Kuopio	– (–)	2 (4)	2 (5)	– (–)
Pieksamaki	– (1)	– (–)	– (3)	– (3)
Mikkeli	– (2)	– (–)	– (–)	– (–)

Für die verschiedenen Biotopgruppen ergeben sich folgende quantitativen Werte.

	H	OMT	MT	VT	CT	wBr	oRm	Anb	Ges	W	Lw	Nw
Dichte	–	5.6	–	–		–	–	2.9	1.1	0.8	2.1	–
Dominanz		2.0	–	–	–	–	–	3.1	0.7	0.5	0.9	–

Absolut kulturstet (vgl. REINIKAINEN 1935 a; KALELA 1938, p. 95; PALMGREN 1938, p. 255), die Nester ausnahmslos am Rande der Anbauflächen, die der Art auch als Nahrungsort dienten. Drei von den Grs-Paaren wurden im Walde (Laubwald vom Haintyp), zwei bei der Nahrungssuche auf Anbauflächen angetroffen. Wenngleich sämtliche Nistorte in hainartigen Laubwäldern lagen, meidet die Art allbekanntlich auch nicht dürftigere Waldtypen oder Nadelwälder, ja, nicht einmal Fichtenwaldungen, wenn diese sich nur in der unmittelbaren Nähe von Anbauflächen befinden. Wohl aber scheint es, als bevorzuge die Art üppigere Anbauflächen, denn im NO-Gebiet fehlte sie bis auf 4 Hrs-Paare ganz. Dies dürfte die Ursache dazu sein, dass andere Autoren den Vogel (nistend) fast durchgehends nur aus den besten Waldtypen anführen.

KARÉN fand als Gesamtdichte für die Art auf der Insel Kukkosensaari (30.6 % Anbauflachen) 10.8 und als entsprechende Dominanz 5.1. LUMIALA begegnete der Wacholderdrossel uberhaupt nicht. SIIVONEN gibt an, dass die Art in »grossen Kolonien an den Randern der Anbauflächen und Dorfsiedlungen»[1], PYNNÖNEN, dass sie »an den Rändern der Städte und Anbauflächen sowie in Parken» (Walddichte 20.4, Walddominanz 7.9) niste. Die Auffassung von SUOMALAINEN über

[1] Sämtliche von mir angetroffenen Kolonien waren klein, bestenfalls etwas mehr als zehn Paare umfassend.

das ziemlich häufige Nisten »meist überall, sowohl wo es Laub- als auch Nadelwald gibt», steht nicht im Einklang mit meinen eigenen Beobachtungen.

Bei meinen neueren Linientaxierungen haben sich folgende quantitativen Werte ergeben.

Gesamtdichte			Gesamtdominanz			Hrs-Dichteverhältnis			Hrs-Dominanz		
0.5	–		0.6	–		4.2	0.7		0.7	0.1	
3.0	1.1	–	1.7	0.9	–	17.0	8.0	–	2.2	1.2	–
2.1	0.3		1.1	0.1		7.9	4.5		1.0	0.5	

Trotz des geringen Umfangs des Materials und der durch das kolonienweise Nisten der Art verursachten Ungleichmässigkeit (man beachte zumal den Vaasa-Sektor) dürfte dieses Ergebnis die oben erörterte Vorliebe der Art für Anbauflächen grösseren Üppigkeitsgrades widerspiegeln.

Bei den anderen Autoren begegnen wir folgenden Gesamtwerten: KALELA, Dichte 6.1, Dominanz 3.6; SEPPA, nicht erwähnt; SUNDSTRÖM, Dichte 2.3, Dominanz 2.9; PALMGREN, AHLQVIST & LUTHER, Dichte 26.7, Dominanz 7.5; VÄLIKANGAS Dichte < 0.1, Dominanz 0.1. SOVERI hat auf eine quantitative Schätzung der Art in Verbindung mit der Vogelfauna des Kulturbiotops verzichtet, erwähnt aber, dass sie zahlreich niste. Die Biotopuntersuchungen von SOVERI, PALMGREN und PUTKONEN ergeben für Haine, hainartige Wälder und Randmischwälder ansehnliche Werte. Auf der Insel Suursaari brütete i.J. 1935 nur ein einziges Paar. Dieses Ergebnis steht in gutem Einklang mit dem meinigen von den Krunni-Inseln, denn dort wurde die Art überhaupt nicht angetroffen (Anbauflächen fehlen).

20. *Turdus musicus* L., Weindrossel.

Grs 5, Hrs 30 Paare; gesamte berechnete Paaranzahl im Untersuchungsgebiet 54 000 Paare. Die beobachteten Paare verteilten sich auf die verschiedenen Untersuchungspunkte, wie folgt.

Kajaani	– (–)	– (–)	– (4)	
Sonkajärvi	– (1)	– (–)	– (–)	
Lapinlahti	– (4)	– (1)	2 (3)	– (–)
Kuopio	– (–)	– (1)	1 (2)	1 (3)
Pieksämäki	– (–)	– (–)	– (1)	– (1)
Mikkeli	– (2)	1 (1)	– (–)	– (6)

Auf die verschiedenen Biotopgruppen entfielen folgende Dichte- und Dominanzwerte.

	H	OMT	MT	VT	CT	wBr	oRm	Anb	Ges	W	Lw	Nw
Dichte	–	5.6	1.0	–	–	–	–	–	1.1	1.3	3.6	–
Dominanz	–	2.0	0.6	–	–	–	–	–	0.7	0.8	1.5	–

Von den Grs-Paaren wurden 2 im OMT-Laubwald, 2 im MT-Laubwald und 1 im MT-Mischwald angetroffen. Die Funde bestätigen also die Auffassung von der Abhängigkeit der Art von Laubhölzern. Dieser Biotopfaktor schien indessen so gut wie ganz einen zweiten, im Untersuchungsgebiet entgegengesetzt wirkenden Verbreitungsfaktor, nämlich den nördlichen Charakter der Art zu widerlegen. So lagen 4 von den Grs-Funden im Zentrum und 1 im südlichen Teil des Untersuchungsgebietes, entsprechend 2 im SW- und 3 im NO-Gebiet; von den Hrs-Paaren wurden 20 im SW- und 10 im NO-Gebiet angetroffen. Nach dem Grundstreifen ergeben sich als Walddichtewerte für das SW- und NO-Gebiet 0.9 und 2.3 und als entsprechende Dominanzen 0.4 und 2.4; nach dem Hörstreifen hinwieder, dessen grosseres Material besser die wirklichen Verhältnisse zum Ausdruck bringen dürfte, lauten die Werte: Dichte 1.2 und 1.0, Dominanz 0.8 und 1.2.

Von anderen Autoren liegen folgende Gesamtwerte aus dem Bereich des Untersuchungsgebietes vor: KARÉN, Dichte 14.0, Dominanz 6.7; LUMIALA, Dichte und Dominanz 2.0; SIIVONEN für das gesamte Kirchsp. Pieksämäki etwa 1 (Walddichte?; auf der Probefläche »Pöyhölän makirinne» 28). Waldwerte: KARÉN, Dichte 22.8, Dominanz 8.5; PYNNÖNEN, Dichte 16.8, Dominanz 6.5. Da die betreffenden Gebiete, nach den Beschreibungen zu schliessen, keine besonders zusagenden Biotope für die Art repräsentieren, müssen die Werte als bemerkenswert hoch angesehen werden. Ältere faunistische Angaben lassen die Art überall im Untersuchungsgebiet als häufig erscheinen, wonach zu schliessen die Weindrossel neuerdings in starkem Rückgang begriffen gewesen ist. Dasselbe erweist auch ein gegenseitiger Vergleich der älteren und neueren quantitativen Untersuchungen (siehe Teil I, S. 105).

Meine neueren Linientaxierungen in und ausserhalb des Untersuchungsgebietes geben von der Verbreitung der Art folgendes Bild.

Gesamtdichte			Walddichte			Gesamtdominanz			Hrs-Dichteverhältnis			Hrs-Dominanz		
2.6	0.7		1.2	0.9		2.8	1.0		7.4	10.7		1.3	2.0	
—	1.1	–		1.4	—	—	0.9	—	10.0	5.7	0.8	1.3	0.8	0.2
0.5	0.7		0.9	0.8		0.3	0.3		3.2	5.5		0.4	0.6	

Der Ungleichmässigkeit der obigen Statistik ungeachtet erkennt man aus ihr die offenbare Begünstigung der Art durch die Kultur, desgleichen ihre Nördlichkeit. Jene dürfte sich ausser von dem zunehmenden Anteil des Laubwaldes und überhaupt der Nachwuchsbestände (namentlich im Vergleich zu den Nadelhölzern), möglicherweise auch von der reichlicheren Nahrungszufuhr herleiten. Jedenfalls wurde die Art mehrmals bei der Nahrungssuche in der Peripherie der Anbauflächen angetroffen. SOVERI hat berechnet, dass der Weindrosselbestand des Kirchspiels Lammi im Laufe der Zeiten Hand in Hand mit der Wiederumwandlung der als Folge der Brandkultur entstandenen Laubwälder zurück in Nadelwälder von 1 400 auf 700 herabgehen wird.

Die Gesamtwerte der anderen Autoren liegen, der südlicheren Lage ihrer Untersuchungsgebiete ungeachtet, fast durchgehends höher als die meinigen: KALELA, Dichte 2.0, Dominanz 1.2; SOVERI, Dichte 2.9 (Walddichte 3.8, Walddominanz 1.9); SEPPÄ, Dichte 28.0, Dominanz 10.1; SUNDSTRÖM, Dichte und Dominanz < 0.1; PALMGREN, AHLQVIST & LUTHER, nicht angetroffen. Die Waldwerte SOVERIS (1942) aus Himola sind: Dichte 0.4, Dominanz 0.5 (0.6). Auf der Insel Suursaari nistet die Art überhaupt nicht, ein Umstand, den VÄLIKANGAS auf verbreitungsökologische Faktoren zurückführt. Ich möchte annehmen, dass

dabei gleichzeitig auch das Vorherrschen karger, nadelwaldreicher Biotope auf der Insel mitspielt, ebenso wie die Verbreitung von *Turdus pilaris* durch fruchtbaren Boden und Anbauflächen beeinträchtigt wurde. Die fast durchgehends höheren Werte der älteren Untersuchungen sowohl inner- als ausserhalb des Untersuchungsgebietes führen den Gedanken auf eine in letzter Zeit stattgefundene beträchtliche Dichteabnahme der Art in Südfinnland nahe (vgl. Teil I, S. 123). Auf Åland (PALMGREN) war die Dichte am grössten im hainartigen Mischwald (20), die Dominanz wiederum im Hainbruch (4.4); in der Viipuri-Gegend erhielt PUTKONEN die höchsten Dominanzwerte in den sog. karelischen Hainen (8.4), in den Randmischwäldern (3.2) und in den Randgebüschen (2.3). Auch in den älteren Biotopuntersuchungen begegnet man bemerkenswert hohen Werten, die zugleich eine Konzentration der Art auf die besten Hain- und Mischwaldtypen, doch auch auf die Randgebiete der Anbauflächen bezeugen

21. *Oenanthe oenanthe* (L.), Grauer Steinschmatzer.

Grs 5, Hrs 16 Paare; Gesamtdichte im Untersuchungsgebiet 1.1, Gesamtdominanz 0.7, gesamte berechnete Paaranzahl 54 000 Paare. Die verschiedenen Untersuchungspunkte geben folgendes Bild.

Kajaani	– (–)	– ( )	– ( )	
Sonkajarvi	– (1)	– ( )	– (–)	
Lapinlahti	– (2)	– (1)	– (–)	– (–)
Kuopio	– (–)	– (–)	2 (6)	– (–)
Pieksamaki	– (–)	– (–)	– (–)	2 (3)
Mikkeli	– (–)	1 (3)	– (–)	– (–)

Sämtliche Paare wurden auf Anbauflächen angetroffen, für die sich als Dichte 7.2 und als Dominanz 7.7 ergibt. Fast samtliche Funde liegen am Nordostrand des SW-Gebietes, aus dem NO-Gebiet ist kein einziger Fund zu verzeichnen. Dieses Ergebnis dürfte wohl nicht einzig durch das geringe Material zu erklären sein. Da das Gedeihen der Art allem Anschein nach auch von den Standortsfaktoren (Nistort) beeinflusst wird (vgl. SUOMALAINEN, SIIVONEN, PUTKONEN), so liegt es am nächsten bei der Hand zu vermuten, dass bei der Gestaltung des obigen Verbreitungsbildes das Vorkommen geeigneter Nistplätze, vor allem der Steinhaufen, eine Rolle gespielt hätte. Solche waren denn auch für die Anbauflachen der betreffenden Untersuchungspunkte typisch.

Auf der Insel Kukkosensaari fand KARÉN die Art in der Dichte 3.8 und in der Dominanz 1.8 vor; für die Anbauflächen allein lauten die entsprechenden Werte auf 9.7 und 8.4. LUMIALA erwähnt die Art überhaupt nicht. SIIVONEN hat den Grauen Steinschmätzer zweimal im Walde nistend angetroffen; wenigstens in dem einen Fall handelte es sich um eine als Folge von Kultureingriffen gelichtete dürftige Kiefernheide (Ähnliches habe ich mehrfach wenigstens in Nordfinnland beobachtet).

Meine in und ausserhalb des Untersuchungsgebietes ausgeführten neueren Linientaxierungen haben zu folgenden Ergebnissen geführt.

Gesamtdichte			Gesamtdominanz			Hrs-Dichteverhältnis			Hrs-Dominanz		
1.1	–		1.1	–		2.1	0.7		0.4	0.1	
2.0	0.9	–	1.1	0.7	–	6.0	3.0	–	0.8	0.4	–
3.2	3.1		1.6	1.3		6.8	6.6		0.9	0.7	

In diesen Werten spiegelt sich die Abhängigkeit der Art von den (gegen Nordost abnehmenden) Anbauflachen wider.

Von anderen Autoren ausserhalb des Untersuchungsgebietes liegen folgende Gesamtwerte vor: KALELA, Dichte 0.5, Dominanz 0.3; SOVERI, Dichte 1.0, Dominanz 0.5; SEPPA, Dichte 12, Dominanz 4.3; SUNDSTRÖM, Dichte 1.7, Dominanz 2.1; PALMGREN, AHLQVIST & LUTHER, nicht erwahnt; VÄLIKANGAS, Dichte 0.4, Dominanz 0.6 (0.9). Auf Anbauflächen betrugen die Dichten: KALELA 2.5, SOVERI 6.3 (Dominanz 3.4), VÄLIKANGAS 13. Nach PUTKONEN tritt die Art auf Äckern mit dem Dichtewert 9.4 auf, aber auf den trocknen Fluren steigt die Dichte auf nicht minder als ganze 56.2 an, woneben die Randgebüsche oft der Art als Nistort dienen. Den bescheidenen Zahlen von der Insel Suursaari gegenüber erwecken die hohen Werte von den Krunni-Inseln (Dichte 13.9, Dominanz 2.9) Aufmerksamkeit. Der Graue Steinschmätzer trat dort ausser als Bewohner offener Ufer und der Scharen (Dichte 22.1) auch als Waldvogel an solchen Stellen auf, wo der steinige Boden einen Ausfall der Baumvegetation oder wenigstens eine starke Lichtung des Waldes verursachte (Walddichte 3.0, Walddominanz 0.4).

22. *Corvus corone cornix* L., Nebelkrähe.

Grs 5, Hrs 54 (umger. 53) Paare; gesamte berechnete Paaranzahl im Untersuchungsgebiet 54 000 Paare. Die Beobachtungen verteilen sich auf die verschiedenen Untersuchungspunkte, wie folgt.

Kajaani	– (3)	– (–)	– (2)	
Sonkajarvi	– (4)	– (–)	– (–)	
Lapinlahti	– (2)	– (2)	– (2)	– (1)
Kuopio	– (1)	– (7)	3 (9)	– (3)
Pieksamaki	1 (2)	– (1)	– (3)	– (3)
Mikkeli	– (2)	1 (3)	– (3)	(–)

Die biotopmassige Verteilung gestaltete sich folgendermassen.

	H	OMT	MT	VT	CT	wBr	oRm	Anb	Ges	W	Lw	Nw
Dichte	–	5.6	1.0	–	–	–	–	–	1.1	1.3	2.8	0.4
Dominanz		2.0	0.6		–	–	–	–	0.7	0.8	1.2	0.4

Samtliche Grs- und auch der überwiegende Hauptteil der Hrs-Beobachtungen deuteten auf eine Kulturgebundenheit der Art hin, denn sie wurden durchgehends in der Nähe von Anbauflächen gemacht. Der Wald diente der Art lediglich als Nistort. So fehlte die Nebelkrähe in den Untersuchungspunkten Sortavala, Val-

timo, Nurmes und Sotkamo, die in einer fast unberührten Wald- und Moorgegend (Valtimo) oder wenigstens abseits von Anbauflachen lagen, völlig, und das gleiche darf praktisch auch für diejenigen Untersuchungspunkte gelten, aus denen nur je eine Beobachtung zu verzeichnen ist (Kangaslampi, Kuopio, Pielisjarvi). Im Untersuchungspunkt Sortavala wurde statt der Nebelkrähe der Kolkrabe, ein bei uns ausgesprochen hemerophober Einödbewohner, angetroffen. Samtliche Grs-Beobachtungen fallen in das fruchtbarere und intensiver bebaute SW-Gebiet (Gesamtdichte 1.7), desgleichen der uberwiegend grösste Teil der Hrs-Beobachtungen [1] (Gesamtdichte im SW-Gebiet 1.3, im NO-Gebiet 0.6).

Karéns Gesamtwerte von der Insel Kukkosensaari sind: Dichte 3.8, Dominanz 1.8; Lumiala begegnete der Art überhaupt nicht. Pynnönen fand folgende Waldwerte: Dichte 4.1, Dominanz 1.6. Siivonen aussert, dass die Nistorte der Art oft den Anbauflächen folgen, unter Umstanden jedoch auch recht weit abseits von denselben liegen können. Die Biotopdichte war 8 und die entsprechende Dominanz 1.3.

Nachstehend sind die Ergebnisse meiner in und ausserhalb des Untersuchungsgebietes ausgeführten neueren Linientaxierungen verzeichnet.

Gesamtdichte	Gesamtdominanz	Hrs-Dichteverhaltnis	Hrs-Dominanz
0.5 –	0.6 –	16.3 6.4	2.8 1.2
– 1.1 –	– 0.9 –	14.0 12.3 4.7	1.8 1.8 1.1
2.6 1.0	1.3 0.4 [2]	26.3 14.5	3.4 1.5

Zumal das reichere Hrs-Material lasst die Abhangigkeit der Art vom Kulturboden sowie ihre schwache Vertretung in Einödgebieten hervortreten.

Die Gesamtwerte der anderen Autoren ausserhalb des Untersuchungsgebietes sind: Kalela, Dichte 6.6, Dominanz 3.9; Seppä, nicht erwähnt; Sundström, Dichte 1.0, Dominanz 1.8; Palmgren, Ahlqvist & Luther, nicht erwahnt; Välikangas, Dichte 3.7, Dominanz 5.9 (8.5). Auf der Insel Suursaari die drittreichlichste Art. Nach Soveri zahlte die Art zu den mindestens 80prozentigen Kulturvogeln (Anbauflächen: Dichte 12.4, Dominanz 6.7). Weisen wir die Grs-Beobachtungen meines Untersuchungsgebietes den Anbauflachen zu, so ergibt sich für die Art als Dichte 7.2 und als Dominanz 7.0. Auch Kalela erklärt die Art für nahezu ganz kulturabhängig. Soveri (1942) traf die Art in den Waldern von Himola nicht an. Von den Autoren, die die Art auf verschiedenen Biotopen untersucht haben, nennt Palmgren sie in bezug auf die Waldbiotope eurytop, weil der Wald der Art nur als Nistort dient und weil (abgesehen vielleicht von einer schwachen Bevorzugung der Nadelbäume) eine besondere Wahl des Nistortes nicht vorkommt. Auch Putkonen hält die Art für relativ eurytop.

23. *Phylloscopus collybita* Vieil[l]., Zilpzalp.

Grs 4, Hrs 43 (umger. 41) Paare; Dichte 0.9 (Walder 1.1), Dominanz 0.6 (Walder 0.7); gesamte berechnete Paaranzahl im Untersuchungsgebiet 43 000 Paare. Auf die verschiedenen Untersuchungspunkte entfielen folgende Paaranzahlen.

---

[1] Über die Berechnungsweise der Hrs-Werte in den Teilgebieten vgl. Teil I, S. 13.

[2] Ob auf diesen recht niedrig wirkenden Wert die Nahe der aktiven Frontlinie eingewirkt haben mag, konnte nicht geklärt werden.

Kajaani	– (2)	1 (4)	– (–)	
Sonkajärvi	– (1)	– (3)	1 (4)	
Lapinlahti	– (1)	– (2)	– (2)	– (1)
Kuopio	1 (5)	– (–)	– (–)	– (1)
Pieksämaki	– (–)	– (3)	– (3)	– (1)
Mikkeli	– (1)	– (2)	– (–)	1 (5)

Ein zweifelsohne zufälliger Grs-Fund wurde in einem am Rande eines ausgedehnteren Fichtenbestandes gelegenen Laubhain mit vereinzelten Fichten gemacht. Zwei von den Beobachtungen lagen im MT-Fichtenwald und eine in dürftigem, dem Dickmoostyp genäherten Fichtenwald in Sotkamo. Trotzdem die Art bei uns eine südliche Verbreitung aufweist, wurde sie reichlicher im NO-Gebiet gefunden, wie es die nachstehenden Werte zeigen.

	Walddichte (Grs)	Walddominanz (Grs)	Gesamtdichte (Hrs)	Gesamtdominanz (Hrs)
SW-Gebiet	0.9	0.4	0.8	1.0
NO-Gebiet	1.5	1.6	1.0	2.0

Die Erscheinung dürfte sich von dem reichlicheren Auftreten der Fichtenwälder (68.1 % gegen 39.4 %) im NO-Gebiet herleiten[1]. Sie steht zugleich im Einklang mit dem von KALELA und SOVERI festgestellten reichlicheren Auftreten der Art in mehr einödartigen Gebieten, wie anderseits auch die Beobachtungen LEHTONENS (p. 41) erweisen.

KARÉN und LUMIALA begegneten der Art nicht. SIIVONEN führt sie aus frischen Wäldern an; auf der Probefläche »Pöyhölän mäkirinne» in Pieksämaki wurden als Dichte 12 und als Dominanz 1.9 gefunden. PYNNÖNEN gibt an, dass »der Zilpzalp zur Brutzeit nur hier und da zu finden sei, weil Fichtenwälder in der Gegend von Joensuu nur verhältnismassig spärlich vorkommen»; auf den Probeflächen betrugen die Waldwerte: Dichte 1.3, Dominanz 0.5.

Meine neueren Linientaxierungen in und ausserhalb des Untersuchungsgebietes erweisen folgendes.

Gesamtdichte	Walddichte	Gesamtdominanz	Hrs-Dichteverhaltnis	Hrs-Dominanz
0.5 0.7	0.8 0.9	0.6 1.0	3.7 7.1	0.6 1.3
4.0 0.9 0.8	5.5 1.1 1.0[2]	2.2 0.7 1.4	16.0 9.5 11.0	2.1 1.4 2.6
3.2 5.9	5.3 7.2	1.6 2.5	10.5 22.4	1.3 2.3

Das bunte Verbreitungsbild dürfte sich von den Biotopfaktoren und der südlichen Verbreitung der Art herleiten.

---

[1] Fraglich ist dagegen, ob die vielleicht noch unvollendete Ausbreitung der Art (vgl. EKMAN 1922) einen Anteil an dem Ergebnis haben kann.

[2] In den Wäldern von Himola fand SOVERI (1942) folgende Waldwerte: Dichte 1.5, Dominanz 2.0 (2.3).

Andere Autoren haben für den Zilpzalp folgende Gesamtwerte erhalten: KALELA, Dichte 3.6, Dominanz 2.1; SEPPÄ, nicht erwähnt; SUNDSTRÖM, Dichte 0.7, Dominanz 0.8; PALMGREN, AHLQVIST & LUTHER, nicht erwähnt; VÄLIKANGAS, Dichte 0.1, Dominanz 0.2 (0.3). SOVERI hat den höchsten Dichtewert im MT-Fichtenwald (Dichte 4, Dominanz 2.6) und die hochste Dominanz (4.7) in Nadelmischwäldern von demselben Typ gefunden. Auf Åland liegt der Schwerpunkt nach PALMGREN in Hainbrüchern (Dichte 20, Dominanz 6.1); er hält jedoch den Zilpzalp für typisch fichtentreu. Der hohe Wert des Bruchmischwaldes leitet sich seiner Auffassung nach von dem grossen Insektenreichtum dieses Biotops her (vgl. das früher, S. 8, über das Auftreten des Fitis in Bruchwäldern Gesagte). In der Umgebung von Viipuri sind die Fichten- und die Mischwalder in bezug auf die Dominanz des Zilpzalps (3.9 bzw. 2.2) den anderen Biotopen klar überlegen; Randmischwälder werden von der Art ganz deutlich gemieden. Auf den Krunni-Inseln wurde die Art nicht angetroffen.

24. *Phylloscopus sibilatrix* (Bechst.), Waldschwirrvogel.

Grs 4, Hrs 11 Paare; es scheint, wie wenn es der Zufall in Form eines allzu knappen Materials gerade auf diese Art abgesehen hätte (in betreff der vorhergehenden Art scheint es sich gerade entgegengesetzt verhalten zu haben). Gesamte berechnete Paaranzahl im Untersuchungsgebiet 43 000 Paare. Die Beobachtungen verteilen sich auf die verschiedenen Untersuchungspunkte, wie folgt.

Kajaani	- (-)	- (-)	- (-)	
Sonkajarvi	- (-)	- ( )	- (1)	
Lapinlahti	- (-)	- (-)	- ( )	- ( )
Kuopio	- (-)	1 (1)	- (1)	1 (1)
Pieksämaki	- (-)	- (-)	1 (3)	- (1)
Mikkeli	1 (1)	- (-)	- (-)	- (2)

Für die verschiedenen Biotopgruppen ergaben sich folgende Dichte- und Dominanzwerte.

	H	OMT	MT	VT	CT	wBr	oRm	Anb	Ges	W	Lw	Nw
Dichte	–	3.8	1.0	–	–	–	–	–	0.9	1.1	2.8	–
Dominanz	–	1.4	0.6		–	–	–	–	0.6	0.7	1.2	–

Von den Beobachtungen entfielen zwei auf den Laubwald, die anderen zwei auf den Mischwald; die quantitativen Werte für den Laubwald sind: Dichte 2.2, Dominanz 1.2 und für den Mischwald: Dichte 3.9, Dominanz 1.9. Diese Zahlen und gewisse andere Beobachtungen tragen zur Stütze der schon älteren Befunde über die Vorliebe der Art für alte Laub- und Mischwälder sowie für hohe Bonitätsgrade im allgemeinen bei. Dass die Art nicht in den Haintypen angetroffen wurde, beruht offensichtlich auf dem geringen Material, sicher aber auch auf der reich entwickelten Gebüschvegetation in diesem Typ. Auf den allzu knappen Umfang des Materials müssen zweifelsohne auch die im Vergleich zum NO-Gebiet niedrigeren Dominanzwerte im SW-Gebiet (Gesamtdominanz 0.6 gegen 0.7, Walddominanz 0.7 gegen

0.8) zurückgeführt werden. Das wird durch die Gesamtdominanzwerte vom Hrs erwiesen: SW-Gebiet 0.4, NO-Gebiet 0.2. Die Walddichten (Grs) waren: SW-Gebiet 1.4, NO-Gebiet 0.8, die Gesamtdichten vom Hrs: SW-Gebiet 1.1, NO-Gebiet 0.4. Zur Veranschaulichung der Verbreitung sei ferner erwähnt, dass das einzige Grs-Paar des NO-Gebietes in Eno, also in der südlichen Hälfte des Untersuchungsgebietes angetroffen wurde.

Siivonen fand als Dichte 8 und als Dominanz 1.3. Auf den Waldprobeflächen Pynnönens waren die entsprechenden Werte 0.8 und 0.3; ausserdem hat er die Art zur Heckzeit in Polvijarvi, Pyhäselkä und Valtimo angetroffen. Nach Siivonen wurde der Vogel zum erstenmal in Pieksämäki i.J. 1926, danach regelmässig bis zum Jahre 1934 angetroffen, als plötzlich eine bedeutende Populationszunahme, begleitet von einer entsprechenden Erweiterung des Wohngebietes, eintrat.

Nach meinen neueren Linientaxierungen trat die Art in den verschiedenen Sektoren folgendermassen auf.

Gesamtdichte			Walddichte			Gesamtdominanz			Hrs-Dichteverhältnis			Hrs-Dominanz		
–	–		–	–		–	–		–	–		–	–	
-	0.7	–	–	0.9	–	–	0.5	–	–	2.0	–	–	0.3	–
0.5	0.7		0.9	0.8		0.3	0.3		0.5	2.1		0.1	0.2	

Die Dominanzkulmination im Joensuu-Sektor kann der Unzulanglichkeit des Materials zum Trotz dem wirklichen Sachverhalt entsprechen, denn das Gebiet ist reich an Birkenwäldern.

Bei den anderen Autoren finden wir folgende Gesamtwerte vor: Kalela, Dichte 1.0, Dominanz 0.6; Seppä, Dichte 4, Dominanz 1.4; Sundström, Dichte und Dominanz 0.1; Palmgren, Ahlqvist & Luther, Dichte 3.3 (Wälder 4.3), Dominanz 0.9; Välikangas, Dichte 0.4, Dominanz 0.7 (1.0). Die Werte von Kalela und Välikangas stimmen fast genau mit den meinigen überein. Palmgren und Putkonen fanden die Hochstwerte der Dominanz im Mischwald, Soveri wiederum im Laubwald. Dies dürfte, wie Kalela auch bemerkt, ein Zeugnis dafür sein, dass die Art auch mit einem bedeutenden Nadelholzeinschlag des Waldes vorliebnimmt. Dessenungeachtet klingt v. Wrights Angabe »sämtliche in bergigem Kiefernwald» (p. 17) einigermassen merkwürdig. Nach ihm wurde die Art in der Gegend um Kuopio zum erstenmal i.J. 1831 angetroffen, und Suomalainen gibt an, dass sie seither »des öfteren, zumal in den letzten Jahren» (d.h. bis zum Jahr 1908) aufgetreten ist. Die Biotopangabe Suomalainens: »Nistet in ausgedehnten, trocknen, jüngeren Kiefernwaldern sowohl in der Ebene als in Berggegenden, auch in Mischwäldern», steht ebenfalls im Widerspruch mit meinen Ergebnissen und den Untersuchungen anderer Autoren. Da Hollmerus, Warén und Lindforss die Art uberhaupt noch nicht erwähnen, so scheint es, wie wenn sie in letzter Zeit an Häufigkeit zugenommen hätte. Darauf deutet auch ein Vergleich zwischen alteren und neueren quantitativen Untersuchungen in Südfinnland hin (vgl. Teil I, S. 123).

25. *Tetrao urogallus* L., Auerhuhn.

Grs 4, Hrs 6 »Paare»; Gesamtdichte 0.9, Gesamtdominanz 0.6; gesamte berechnete »Paaranzahl» 43 000. Die Grs-Funde entfielen auf die Untersuchungspunkte

Sulkava, Polvijärvi, Juuka und Kajaani; in dem ersteren Falle handelte es sich um eine Brut, in den anderen (einschl. der Hrs-Beobachtungen) um Auerhähne. Zwei von den Funden waren im Laubwald (Dichte 1.4, Dominanz 0.6), einer im Fichten- und einer im Kiefernwald (Nadelwalddichte 0.9, Dominanz 0.7). Die Grs-Funde verteilen sich genau zur Hälfte auf das SW- (Walddichte 0.9, Walddominanz 0.4) und das NO-Gebiet (1.5 bzw. 1.6). Als Waldwerte für das gesamte Untersuchungsgebiet wurden gefunden: Dichte 1.1, Dominanz 0.7.

Bei anderen Autoren sind keine Gesamtwerte angegeben. PYNNÖNEN nennt folgende Waldwerte: Dichte 1.1, Dominanz 0.4; wie die Paare berechnet worden sind, geht aus seiner Darstellung nicht hervor. Nach SIIVONEN ist das Auerhuhn seltener als das Birkhuhn, doch haufig im Bereich des ganzen Gebietes (Pieksämäki). SUOMALAINEN wiederum erwähnt, die Art sei ziemlich selten überall dort zu finden, wo ausgedehnte, alte Kiefernwälder wachsen.

Bei meinen neueren Linientaxierungen fielen den verschiedenen Sektoren folgende quantitativen Werte zu.

Gesamtdichte	Walddichte	Gesamtdominanz	Hrs-Dichteverhaltnis	Hrs-Dominanz
0.5 1.4	0.8 1.9	0.6 2.0	0.5 1.4	0.1 0.3
1.0 0.4 0.8	1.4 0.6 1.0	0.6 0.3 1.4	1.0 0.9 1.6	0.1 0.1 0.4
0.5 1.4	0.9 1.7	0.3 0.6	0.5 1.4	0.1 0.1

Die Überlegenheit der relativen Reichlichkeitswerte in den Einödgegenden dürfte eine Folge des negativen Einflusses des Menschen sein. SOVERI (1942) fand in Hmola folgende Waldwerte: Dichte 1.1, Dominanz 1.5 (1.7).

KALELA fand in seinem Untersuchungsgebiet als Gesamtdichte und -dominanz fur die Art 1.5 und 0.9, SUNDSTRÖM bzw. 0.2 und 0.3; PALMGREN, AHLQVIST & LUTHER und SEPPA, nicht erwähnt. Auf der Insel Suursaari nach VALIKANGAS nicht angetroffen. SOVERI halt das Auerhuhn für eine Art, die von der Kultur einigermassen beeinträchtigt worden ist, während KALELA die Art als Einödenvogel bezeichnet, der nur in den weniger bebauten Teilen seines Untersuchungsgebietes reichlicher auftritt; die Ergebnisse stimmen mit den meinigen also durchaus überein. PUTKONEN führt keine Dominanzwerte an, bezeichnet aber die Art als spärlich. Das Auerhuhn fehlt auf den Krunni-Inseln; auf Åland ist es neuerdings ausgepflanzt worden (PALMGREN 1928. 1930).

26. *Motacilla alba* L., Weisse Bachstelze.

Grs 4, Hrs 16 Paare; Gesamtdichte 0.9, Gesamtdominanz 0.6; gesamte berechnete Paaranzahl im Untersuchungsgebiet 43 000 Paare. Für die verschiedenen Untersuchungspunkte gelten folgende Zahlen.

Kajaani	- (-)	- (-)	- (1)	
Sonkajarvi	1 (1)	- (-)	- (-)	
Lapinlahti	1 (3)	- (1)	- (1)	- (-)
Kuopio	- (-)	- (-)	- (1)	1 (1)
Pieksämäki	- (1)	1 (1)	- (-)	- (2)
Mikkeli	(1)	- (2)	- (-)	- (1)

Von den Grs-Funden entfielen zwei auf Anbauflächen in der Nähe von Behausungen, einer auf die Grenze zwischen einer *Carex*-Wiese am Bachufer und dem Wald und einer – merkwürdigerweise – auf eine spärlich mit niedrigen Fichten bewachsene Lichtung mitten im vermoorten Wald (nistend?). Die Art fiel dadurch zugleich auch den Waldvögeln zu (Walddichte 0.3, Walddominanz 0.2). Für den wüchsigen Bruch ergeben sich als Dichte 2.6 und als Dominanz 2.0 und für die Anbauflächen (denen auch die Naturwiesen zugezählt sind) beziehungsweise 4.3 und 4.6. Vergleicht man die Verbreitung der Bachstelze mit derjenigen des Steinschmätzers, so erkennt man darin eine weitgehende Übereinstimmung, was in Anbetracht der sehr ähnlichen Ansprüche dieser beiden Arten (z.B. in bezug auf den Nistbiotop) auch durchaus zu erwarten ist. Die Funde konzentrieren sich, so dort wie hier, hauptsächlich auf den Nordostrand des SW-Gebietes, wo nach den Linienproben auch Anbauflächen am reichlichsten vorkamen, wo aber die fraglichen Arten dessenungeachtet verhältnismässig reichlich auftreten. Die Erscheinung dürfte teils auf Grund der Bonitätsverhältnisse der Anbauflächen, teils auf Grund nistbiotopischer Umstände zu erklären sein. In dem erwähnten Grenzgebiet (sowie im Untersuchungspunkt Sulkava) zeichneten sich die Anbauflächen durch einen erhohten Reichtum an Steinhaufen und anderen geeigneten Nistorten aus. Des Obigen ungeachtet liegen die quantitativen Werte der Bachstelze im NO-Gebiet höher als im SW-Gebiet (Dichte auf Anbauflächen 9.3 gegen 3.7), offenbar wegen der durch die Spärlichkeit des Materials verursachten Zufallsbedingtheit. Das grossere Hrs-Material bringt hierin jedoch m.E. eine Korrektion in der nötigen Richtung zustande, indem die Gesamtdichten dann 0.4 (NO-Gebiet) und 1.1 (SW-Gebiet) und die entsprechenden Dichteverhältniswerte für Anbauflächen 2.8 und 2.2 betragen. Sofern die Unzulänglichkeit des Materials nicht das Resultat zu verzerren vermocht hat, kann gesagt werden, dass sich die Nistbedingungen der Bachstelze nordostwärts verbessern und dadurch mehr oder minder vollständig den nachteiligen Einfluss der verschlechterten Ernährungsverhältnisse aufheben.

Karéns Gesamtwerte von der Insel Kukkosensaari sind: Dichte 5.1, Dominanz 2.6. Karén hat die Bachstelze nicht den Bewohnern des Kulturbodens, sondern denjenigen des Waldes zugezählt. Pynnönen hat diese Unterbringung auch unbeachtet gelassen und erwähnt die Art von seinen Waldprobeflächen überhaupt nicht. Nach ihm ist die Bachstelze in der Gegend von Joensuu »häufig an den Ufern der Gewässer sowie in der Nähe von Vorratsschuppen und Holzstapeln». Siivonen sagt, dass sie »auf Höfen und Anbauflächen, in Holz- und Brettervorräten, an Eisenbahnen, an Seeufern sowie im CT, wo die Nester auf dem Boden in Sandgruben und an Abhängen angelegt werden», vorkommt.

In den verschiedenen Sektoren wurden bei meinen neueren Linientaxierungen folgende Werte gefunden.

Gesamtdichte			Gesamtdominanz			Hrs-Dichtverhältnis			Hrs-Dominanz		
0.5	-		0.6	–		3.2	0.7		0.5	0.1	
–	0.9	–	–	0.7	–	7.0	3.0	-	0.9	0.4	–
1.1	2.4		0.5	1.0		6.8	7.9		0.9	0.8	

Es hat den Anschein, wie wenn die Werte (der Hörstreifen dürfte in dieser Beziehung die sicherste Grundlage gewähren) in erster Hand den günstigen Einfluss der Kultur auf die Verbreitung der Art widerspiegelten.

Bei den anderen Autoren finden sich folgende Gesamtwerte: Kalela, Dichte 4.1, Dominanz 2.4; Soveri, Dichte 1.7, Dominanz 0.9 (die Art wird von Soveri

bei den 80prozentigen Kulturvögeln eingereiht); Seppä, Dichte 4.0, Dominanz 1.4; Sundström, Dichte 1.7, Dominanz 2.1; Palmgren, Ahlqvist & Luther, Dichte 6.7, Dominanz 1.9; Välikangas, Dichte 1.1, Dominanz 1.7 (2.5) (offene Flächen: Dichte 2.1, Dominanz 44.9). Auf Anbauflächen beträgt die Dichte nach Soveri 10.5 und die Dominanz 5.6, während Välikangas als entsprechenden Dichtewert etwa 11 findet. Putkonen gibt das Nisten der Art auch in Randmischwäldern an (Dominanz in Kiefernrandwäldern 0.2). Es möge erwähnt werden, dass auf den Krunni-Inseln i.J. 1939 insgesamt 117 Bachstelzenpaare nisteten, davon 44 Paare in steinigen Waldlichtungen mit spärlichem oder fehlendem Baumwuchs und 73 Paare auf sonstigen offenen Flächen (vorwiegend an steinigen Ufern und auf Schären); Gesamtdichte 37.7, Dominanz 7.9.

27. *Parus major* L., Kohlmeise.

Grs 4 (umger. 3), Hrs 18 (umger. 17) Paare; Gesamtdichte 0.9, Gesamtdominanz 0.6; gesamte berechnete Paaranzahl im Untersuchungsgebiet 43 000 Paare. Die verschiedenen Untersuchungspunkte zeigen folgende Verteilung der gefundenen Paaranzahlen.

Kajaani	– (–)	– (1)	– (–)	
Sonkajarvi	1 (2)	– (–)	– (1)	
Lapinlahti	– (1)	– (–)	– (–)	– (2)
Kuopio	– (–)	1 (1)	– (1)	– (1)
Pieksamaki	1 (2)	– (1)	– (1)	– (1)
Mikkeli	– (2)	– (–)	– (–)	– (–)

Von den Grs-Paaren wurden drei im Laubwald vom Haintyp und eines auf Anbauflachen bei einer Gruppe von Wohngebäuden angetroffen. Die entsprechenden Dichte- und Dominanzwerte waren: OMT-Laubwald 10.0 und 3.2, Laubwälder 2.1 und 0.9, Walder 0.8 und 0.5, Anbauflachen 1.4 und 1.5. Sämtliche Grs-Funde entfallen auf das intensiver bebaute SW-Gebiet (Walddichte 1.2, Walddominanz 0.6, Dichte auf Anbauflächen 1.3, Dominanz 1.4), von den Hrs-Funden jedoch ist der relativ grossere Teil aus dem NO-Gebiet zu verzeichnen. Namentlich das relativ reichliche Auftreten der Art in fichtenreichen Waldern (Birke spärlich) in dem sonst vogelärmsten Untersuchungspunkt Pielisjärvi ist geeignet aufzufallen. Die erwähnte Dominanzmajorität des NO-Gebietes ist m.A.n. dem Zufall zuzuschreiben.

Karéns Gesamtwerte sind: Dichte 1.6, Dominanz 0.8; Waldwerte: Karén, Dichte 2.6, Dominanz 1.0; Pynnönen, Dichte 2.8, Dominanz 1.1. Lumiala erwahnt die Art überhaupt nicht. Auf Siivonens Probefläche trat die Art mit dem Dichtewert 8.0 und der Dominanz 1.8 auf; sonst »auf Höfen, an Ufern u.a.». Nach Suomalainen nistet die Art »ziemlich haufig fast überall in Wäldern, am liebsten jedoch in alten Mischwäldern, wo es faule Bäume mit reichlichen Löchern gibt. Nistet auch in der Nähe bewohnter Gegenden und in Gutshöfen, auch in den Parken der Stadt Kuopio – – –»

Nach meinen neueren Linientaxierungen wurden für die Art in den verschiedenen Sektoren folgende quantitativen Werte gefunden.

Gesamtdichte			Walddichte			Gesamtdominanz			Hrs-Dichteverhältnis			Hrs-Dominanz		
0.5	–		0.8	–		0.6	–		2.6	0.7		0.5	0.1	
5.0	0.9	–	6.9	1.1	–	2.8	0.7	–	6.0	3.2	–	0.8	0.5	–
1.6	2.1		2.7	2.5		0.8	0.9		6.3	7.2		0.8	0.7	

Die Ergebnisse, zumal die vom Hörstreifen, bezeugen die Kulturabhängigkeit (und auch den südlichen Charakter?) der Art.

Gesamtwerte der anderen Autoren: KALELA, Dichte 0.5, Dominanz 0.3; SOVERI, Dichte 1.6, Dominanz 0.9; SEPPÄ, Dichte 8.0, Dominanz 2.9; SUNDSTRÖM, Dichte 1.0, Dominanz 1.8; PALMGREN, AHLQVIST & LUTHER, Dichte 10.0 (Wälder 13.0), Dominanz 2.8; VÄLIKANGAS, Dichte 1.6, Dominanz 2.6 (3.7). Nach den Untersuchungen von PALMGREN, KALELA und SOVERI ist die Art ein ausgesprochener Bewohner der Laubwälder; Mischwälder sind weniger beliebt, und in Nadelwäldern fehlt die Art ganz. Von der Insel Suursaari erwähnt VÄLIKANGAS als Besonderheit das allgemeine, im Vergleich zum Laubwald jedoch spärlichere Auftreten der Art auch im Nadelwald. Auch bei Viipuri (PUTKONEN) kommt die Art in Nadelwäldern vor. Auf den Krunni-Inseln, ihrer Laubwalddominanz zum Trotz, ist die Art nicht zu finden, was angesichts der Verhältnisse auf Suursaari einigermassen auffällt.

28. *Motacilla fl. flava* (L.), Viehstelze und *Motacilla fl. thunbergi* Billb., Nordische Schafstelze.

Weil entweder wegen der grossen Entfernung oder wegen Bastardität oft keine exakte Rassenbestimmung möglich war, mögen die beiden Rassen zunächst gemeinschaftlich behandelt werden.

Grs 3, Hrs 19 Paare; Gesamtdichte 0.6, Gesamtdominanz 0.4; gesamte berechnete Paaranzahl im Untersuchungsgebiet 32 000 Paare. Die Beobachtungen verteilten sich auf die verschiedenen Untersuchungspunkte, wie folgt.

Kajaani	– (–)	– (1)	– (1)	
Sonkajarvi	1 (4)	– (–)	(1)	
Lapinlahti	1 (3)	1 (1)	– (–)	– (–)
Kuopio	– ( )	– (–)	– (8)	– (–)
Pieksamaki	– ( )	– (–)	– (–)	– (–)
Mikkeli	– (–)	– ( )	– (–)	– (–)

Sämtliche Grs-Paare (wie auch die Hrs-Paare mit Ausnahme des Nurmes-Fundes, der an der Grenze von Reiser- und Weissmoor gemacht wurde) wurden auf Anbauflächen angetroffen, für die sich als Dichtewert 4.3 und als Dominanz 4.6 ergibt. Die Funde konzentrieren sich ausschliesslich auf das SW-Gebiet (auf dessen Nordostgrenze); Dichte auf Anbauflächen 5.6, Dominanz 5.9. Von den Hrs-Beobachtungen entfallen 16 auf das SW- und 3 auf das NO-Gebiet; demnach betragen die Gesamtdichten, nach dem Hörstreifen berechnet, in den beiden Teil-

gebieten 0.9 und 0.3. Das völlige Fehlen der Art in den beiden südlichsten Reihen ist schwer zu erklären und dürfte wohl kaum einzig auf dem Zufall beruhen.

Von den Grs-Funden gehörte einer (Lapinlahti) zu *M. fl. flava*, die zwei anderen (Säyneinen und Sonkajärvi) zu *M. fl. thunbergi*; die entsprechenden Prozentzahlen sind also 33.3 für die südliche und 66.7 für die nördliche Rasse. Zählt man auch die Hrs-Funde und die auf der Reise ausserhalb der Untersuchungspunkte gemachten Beobachtungen mit, so ergibt sich folgende Zusammenstellung über die Reichlichkeitsverhältnisse der beiden Rassen (vgl. auch Karte 4).

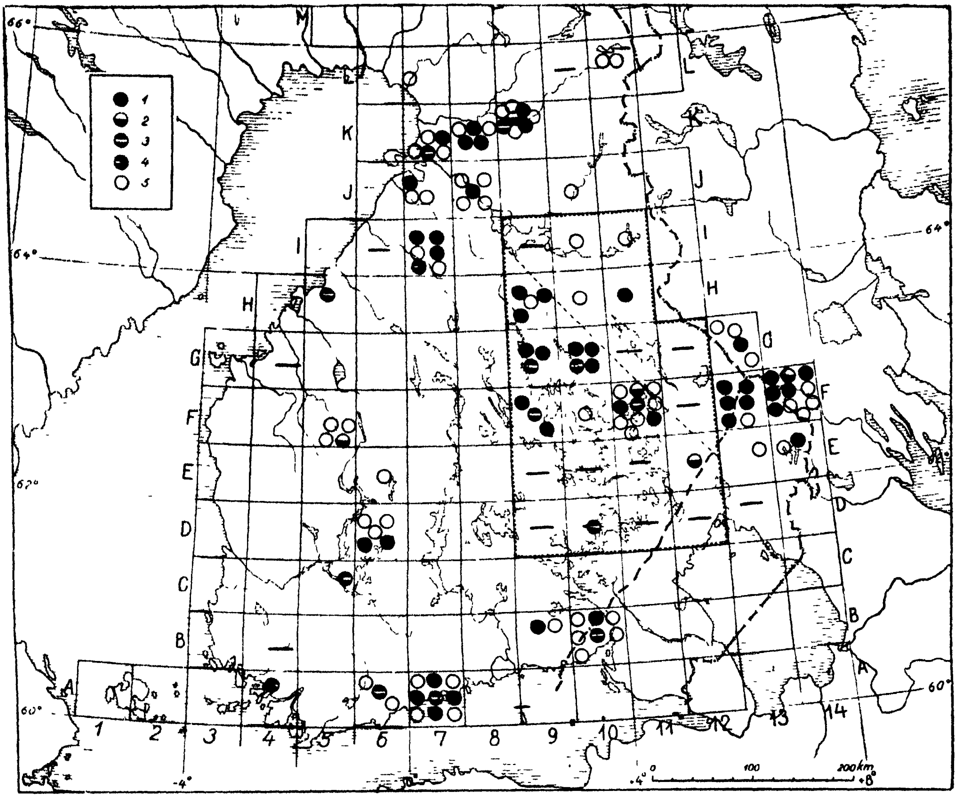
Motacilla fl. thunbergi	13
M. fl. flava	5
Bastarde	2
Unbestimmt gebliebene	10
	30

Lässt man die Bastarde und die unbestimmt gebliebenen Paare unberücksichtigt, so gestalten sich die Verhältnisse noch deutlicher zugunsten der Nordischen Schafstelze aus, indem ihr 72.2 % gegen 27.8 % zufallen. Im NO-Gebiet und in Sonkajärvi gehörten die festgestellten Paare zu der nordlichen Rasse, während in dem einzigen Fall aus dem südlichsten Teil des Untersuchungsgebietes die sudliche Rasse vorlag. Die Funde konzentrieren sich stark auf den Nordteil des SW-Gebietes, dürften aber dennoch geeignet sein, einen richtigen Begriff von den Verbreitungsverhaltnissen der beiden Rassen im Gebiet zu geben. 26 von denselben, oder 86.7 %, entfallen auf das SW-Gebiet, 4, oder 13.3 %, auf das NO-Gebiet.

Dieses Ergebnis entspricht nicht der heutigen Auffassung von der Verbreitung der geographischen Rassen der fraglichen Art, so wie dieselbe in unseren Handbüchern (KIVIRIKKO 1926 – 27; HORTLING 1929 – 31) dargestellt ist, denen gemäss die Grenze der betreffenden Verbreitungsgebiete in grossen Zügen dem 65. nördlichen Breitenkreis folgt. Es ist in diesem Zusammenhang nicht möglich, näher auf die Erörterung dieser Frage einzugehen; lediglich zu ihrer Beleuchtung mögen hier jedoch die Beobachtungen mitgeteilt werden, die ich in Verbindung mit meinen neueren Linientaxierungen in den Jahren 1941 – 45 gemacht habe (Karte 4).

Die nördliche Form scheint also etwa bis zur Linie Raahe – Kuopio – Joensuu – Salmi alleinherrschend zu sein, man begegnet ihr jedoch auch noch sudwestlich derselben fast bis in die Sudwestecke des Landes, wo indessen die periphersten Funde ausschliesslich der sudlichen Form zufielen. Die erwähnte Linie bildet zugleich auch die Nordostgrenze der südlichen Form. Sämtliche Funde der letzteren entfallen auf Anbauflächen, während auf Mooren nur die nördliche Form beobachtet wurde, die indessen auch auf den Anbauflächen nicht fehlte. Die einzige, aber in ihrer Bedeutung doppelte Ausnahme bildete das in Piri in Pudasjärvi angetroffene Paar, das, ausser dass es ausserhalb des eigentlichen Verbreitungsgebietes der Form gefunden wurde, auf einem Moor nistete. Das durch die neueren Linientaxierungen eingebrachte Material ist indessen viel zu klein, um eine gründliche Klärung dieser Frage zu erlauben.

Auf der Insel Kukkosensaari betrug die Gesamtdichte der Art nach KARÉN 22.0 und die entsprechende Dominanz 10.5 (12 – 16 Paare jährlich). Über Rassen wird nichts erwähnt, aber die Resultate gelten für »*M. fl. flava*» (ob überhaupt eine Unterscheidung der Rassen durchgeführt worden ist?). Bei LUMIALA wird die Art nicht erwähnt. Nach PYNNÖNEN ist die südliche Rasse auf gewissen Wiesen »häufig», auf Äckern »seltener». Der nördlichen Form ist er nur vereinzelte Male begegnet und hat sie auch nicht immer von der südlichen unterscheiden können. Auch SIIVONEN erwähnt nichts über die Rassen; die Angaben gelten auch bei ihm für »*M. fl. flava*». SUOMALAINEN spricht ausschliesslich über die Kollektivform.



Karte 4. Verbreitung von *Motacilla flava* und ihrer geographischen Rassen in Sud- und Mittelfinnland, nach den Resultaten der neueren Linientaxierungen. – 1. *Motacilla flava thunbergi*, 2. Zwischenform, 3. *M. fl. flava*, 4. *M. fl. thunbergi* mit kleinen weissen Supercilialstreifen, 5. Rasse nicht bestimmt, – nicht angetroffen.

In den verschiedenen Sektoren haben meine neueren Linientaxierungen zu folgenden Ergebnissen geführt.

Gesamtdichte			Gesamtdominanz			Hrs-Dichteverhältnis			Hrs-Dominanz		
2.1	0.7		2.2	1.0		10.5	8.6		1.8	1.6	
2.0	0.9	0.8	1.1	0.7	1.4	6.0	5.0	5.5	0.8	0.7	1.3
3.7	–		1.9	–		11.1	3.1		1.4	0.3	

Diese kleine Statistik gibt an, dass die Art in unserem Lande in bezug auf die Dichtewerte eine westliche Verbreitung besitzt, die sich auf den grösseren Anteil der Anbauflächen in den westlichen Teilen des Landes zurückführt, während im Norden die ausgedehnten offenen Moore wiederum erhöhend auf die Dominanz einwirken. Der äusserst niedrige Wert im Viipuri-Sektor dürfte wohl davon herrühren, dass die Untersuchungspunkte sich in diesem Sektor zufällig auf ein viehstelzenarmes Gebiet konzentriert haben (vgl. Karte 1).

Von anderen Autoren ausserhalb des Untersuchungsgebietes liegen folgende Gesamtwerte vor: KALELA, Dichte 2.5, Dominanz 1.5; SOVERI, Dichte 0.3, Dominanz 0.2; SEPPÄ, nicht erwähnt; SUNDSTRÖM, Dichte und Dominanz 0.2; PALMGREN, AHLQVIST & LUTHER, nicht erwähnt. Auf der Insel Suursaari (VALIKANGAS) fehlt die Art. Ebenso fehlt sie auf den Krunni-Inseln, wo ihr jedoch zusagende feuchte Gebüschwiesen reichlich zu Gebote ständen; es hat danach den Anschein, als miede die Art offenes, dem Winde ausgesetztes Gelande. Die beiden Rassen werden von den erwähnten Autoren nicht einzeln behandelt, PUTKONEN erwähnt aber, dass neben der konstant brütenden südlichen Rasse auch die nordliche oft festgestellt wurde und wahrscheinlich im Gebiet (Viipuri mit Umgebung) auch nistet.

29. *Pyrrhula p. pyrrhula* (L.), Dompfaff.

Grs 3, Hrs 16 Paare; Gesamtdichte 0.6, Gesamtdominanz 0.4; gesamte berechnete Paaranzahl im Untersuchungsgebiet 32 000 Paare. Die verschiedenen Untersuchungspunkte geben folgendes Bild von der Verteilung der beobachteten Paare.

Kajaani	– (1)	1 (4)	– (–)	
Sonkajarvi	– (–)	1 (2)	– (1)	
Lapinlahti	– (1)	– (–)	– (–)	1 (3)
Kuopio	– (–)	– (–)	– (1)	– (1)
Pieksamaki	(–)	– (1)	– ( )	– (–)
Mikkeli	– (–)	(1)	– (–)	– (–)

Von den Grs-Paaren wurden zwei im MT-Fichtenwald und eines in dichtem CT-Kiefernjungbestand [1] angetroffen; Waldwerte: Dichte 0.8, Dominanz 0.5 (Nadelwalder: Dichte 1.3, Dominanz 1.1). Sämtliche Grs-Beobachtungen entfallen, bemerkenswerterweise, auf das NO-Gebiet, fur das sich als Walddichte 2.8 und als entsprechende Dominanz 2.4 ergeben. Das Grs-Resultat wird durch die Hrs-Beobachtungen bestärkt, indem von diesen 4 dem SW- und 12 dem NO-Gebiet zufallen; die Hrs-Dichten [2] betragen demnach 0.2 und 1.4. Dieses Resultat stimmt mit den Befunden von KALELA und SOVERI überein, die den Einodcharakter der Art offenbarten, indem dieselbe in den betreffenden Untersuchungsgebieten reichlicher in schwächer besiedelten und kargeren, aber von ausgedehnteren Fichtenwäldern eingenommenen Gegenden auftrat.

Andere quantitative Werte vom Untersuchungsgebiet sind: LUMIALA, Gesamtdichte und Gesamtdominanz 4.0; SIIVONEN, Biotopdichte 4.0, Biotopdominanz 0.6. KARÉN und PYNNÖNEN erwähnen die Art überhaupt nicht. SUOMALAINEN sagt, dass die Art in »finsteren Fichtenwäldern, stets in feuchten Vertiefungen des Geländes» nistet, und SIIVONEN gibt als Nistorte »mässig trockne, niedrige Fichtenwaldungen oder kleine Fichtendickichte inmitten des Waldes» an. Ich selbst bin

[1] Der Typ durfte sich im spateren Entwicklungsstadium als besser erweisen.
[2] Die Gesamtzahl der Hrs-Paare des Teilgebietes, dividiert durch eine Zahl, erhalten durch Multiplikation des Grs-Areals mit dem Beobachtbarkeitskoeffizienten der betreffenden Art; siehe Teil I, S. 13.

der Art in Fichtenbeständen sowohl auf trocknem als auf sumpfigem Boden begegnet.

Meine neueren Linientaxierungen in und ausserhalb des Untersuchungsgebietes zeigen folgendes.

Gesamtdichte	Walddichte	Gesamtdominanz	Hrs-Dichtverhältnis	Hrs-Dominanz
– 1.4	– 1.9	– 2.0	1.1 8.6	0.2 1.6
– 0.7 0.8	– 0.9 1.0	– 0.5 1.4	3.0 5.2 8.6	0.4 0.8 2.1
– –	– –	– –	1.1 1.0	0.1 0.1

Das Ergebnis stützt in schöner Weise die im Untersuchungsgebiet erlangte Auffassung von der Einödnatur des Vogels und wird anscheinend noch weiterhin durch die Beobachtungen von LUMIALA & LEHMUSLUOTO (1936) gestützt. – SOVERI (1942) fand für die Art in Himola folgende Waldwerte: Dichte 0.7, Dominanz 1.0 (1.8).

Die Gesamtwerte anderer Autoren ausserhalb des Untersuchungsgebietes lauten: KALELA, Dichte 1.0, Dominanz 0.6; SOVERI, Dichte 2.1, Dominanz 1.1 (entsprechende Waldwerte 2.7 und 1.8); SEPPÄ, Dichte 4.0, Dominanz 1.4; SUNDSTRÖM, nicht erwähnt; PALMGREN, AHLQVIST & LUTHER, ebenso; VÄLIKANGAS, Dichte 1.3, Dominanz 2.0 (2.9). Die vorliegenden Biotopuntersuchungen erweisen eindeutig die Fichtentreue der Art, die jedoch auch aus Mischwäldern, ja selbst aus Laubwäldern (KALELA) angeführt wird. Auf den Krunni-Inseln wurde die Art nicht nistend vorgefunden.

30. *Alauda arvensis* L., Feldlerche.

Grs 3, Hrs 25 (umger. 23) Paare; Gesamtdichte 0.6, Gesamtdominanz 0.4; gesamte berechnete Paaranzahl im Untersuchungsgebiet 32 000 Paare. Auf die verschiedenen Untersuchungspunkte entfielen folgende Paaranzahlen.

Kajaani	– (–)	– (–)	– (1)	
Sonkajarvi	1 (4)	– (–)	– (-)	
Lapinlahti	– (3)	1 (2)	– (1)	– (–)
Kuopio	(–)	– (–)	– (2)	– (1)
Pieksamaki	– (3)	– (1)	– (1)	1 (4)
Mikkeli	– (–)	– (1)	– (–)	– (–)

Sämtliche Grs- wie auch die Hrs-Beobachtungen wurden auf eigentlichen Anbauflächen gemacht, obwohl eine ganz sichere Biotopbestimmung wegen der grossen Entfernung bzw. schlechter Sicht nicht in allen Fällen möglich war. Alle Grs- und 22 (umger. 20) von den Hrs-Funden entfallen auf das SW-Gebiet, wo die nach dem Hörstreifen berechnete Gesamtdichte der Art etwa das 5fache im Vergleich zum NO-Gebiet (0.9 gegen 0.2) betrug. Zu diesem Unterschied dürfte wohl ausser dem relativ grösseren Areal der Anbauflächen, auch die grössere

Ausdehnung der einzelnen Anbauflächen im SW-Gebiet beigetragen haben, denn die Art schien sich auf kleineren Ackerflächen nicht wohlzufühlen, ein Umstand, über den auch KALELA bemerkt. Auf den Anbauflächen waren die quantitativen Werte der Art: Dichte 4.3, Dominanz 4.6.

Bei den anderen Autoren begegnen wir folgenden Gesamtwerten: KARÉN, Dichte 3.8, Dominanz 1.8; LUMIALA, nicht erwähnt; auf Anbauflächen: KARÉN, Dichte 9.7, Dominanz 8.4; SIIVONEN, Dichte 20 (1 Paar auf je 5 Hektaren in Meijerhovi – Pöyhölä in Pieksämäki). Ausser auf Anbauflächen nistet die Art in der Gegend von Joensuu auch auf den Wiesen bei Pilkko.

Für die verschiedenen Sektoren haben meine neueren Linientaxierungen folgende Werte ergeben.

Gesamtdichte			Gesamtdominanz			Hrs-Dichteverhältnis			Hrs-Dominanz		
0.5	–		0.6	–		6.8	0.7		1.2	0.1	
–	0.7	–	–	0.5	–	10.0	5	–	1.3	0.8	–
5.3	1.0		2.7	0.4		23.7	3.8		.0	0.4	

Trotz des negativen Ergebnisses auf dem Grundstreifen im Vaasa-Sektor, das der Unzulänglichkeit des Materials zugeschrieben werden kann, stützen die angeführten Werte die im Untersuchungsgebiet gewonnene Auffassung von der Verbreitung der Art und den darauf einwirkenden Ursachen.

Gesamtwerte anderer Autoren: KALELA, Dichte 2.0, Dominanz 1.2; SOVERI, Dichte 0.7, Dominanz 0.4; SEPPÄ, nicht erwähnt; SUNDSTRÖM, Dichte 0.3, Dominanz 0.4; PALMGREN, AHLQVIST & LUTHER nebst VÄLIKANGAS, nicht erwähnt. Auf den Krunni-Inseln trotz des reichlichen Vorkommens von Naturwiesen (von denen die ausgedehntesten allerdings aus *Carex*-Wiesen bestehen) nicht nistend angetroffen.

31. *Sylvia curruca* (L.), Zaungrasmücke.

Grs 3, Hrs 17 Paare; Gesamtdichte 0.6, Gesamtdominanz 0.4; gesamte berechnete Paaranzahl im Untersuchungsgebiet 32 000 Paare. Die Beobachtungen verteilen sich auf die verschiedenen Untersuchungspunkte, wie folgt.

Kajaani	– (–)	– (–)	– (3)	
Sonkajärvi	– (1)	(–)	– (–)	
Lapinlahti	– (1)	– (1)	– ( )	– (–)
Kuopio	– (1)	– (2)	(–)	– (1)
Pieksämäki	– (–)	– (1)	– (3)	– (–)
Mikkeli	2 (2)	– (–)	– (–)	1 (1)

Zwei von den Grs-Funden entfielen auf MT-Fichtenwald und der dritte auf MT-Mischwald (Walddichte 0.8, Walddominanz 0.5; Nadelwälder: Dichte 0.9, Dominanz 0.7; Laubwälder einschl. Mischwälder: Dichte 0.7, Dominanz 0.8). Die Hrs-Paare wurden im Kiefernwald (doch nicht im CT, wie SIIVONEN mitteilt),

namentlich in Jungdickichten am Rande von Waldlichtungen festgestellt, nicht dagegen im reinen Laubwald. Sämtliche Grs-Funde und 13 von den Hrs-Beobachtungen liegen im SW-Gebiet, für das sich auf Grund der letzteren ein beinahe doppelt so grosser Dichtewert (0.8 gegen 0.5) wie im NO-Gebiet ergibt, während die Dominanz in beiden gleich hoch (0.5) gefunden wurde. Dass die Hrs-Dominanz der südlichen Verbreitung der Art ungeachtet auch im NO-Gebiet den Wert des SW-Gebietes erreichte, ist meiner Auffassung nach auf den grösseren Anteil der Wälder im allgemeinen (83.0 % gegen 79.0 %) und der Nadelwälder im besonderen (68.4 % gegen 39.4 % vom gesamten Landareal) im NO-Gebiet zurückzuführen.

Bei den anderen Autoren begegnet man folgenden quantitativen Werten: KARÉN, Gesamtdichte 5.9, Gesamtdominanz 2.8; LUMIALA, nicht erwähnt; Waldwerte: KARÉN, Dichte 9.6, Dominanz 3.6; PYNNÖNEN, Dichte 5.9, Dominanz 2.3. Zu beachten ist PYNNÖNENS Angabe, dass die Art bedeutend seltener als *Sylvia borin* und *S. communis* sei. Nach v. WRIGHTS Angaben ist die Art ehemals in der Kuopio-Gegend ziemlich haufig aufgetreten, um aber schon i.J. 1857 nach regelmässiger Abnahme während der Zeit von 15 – 20 Jahren zu den »seltneren Grasmückenarten» herabgesunken zu sein. Diese Äusserung des genannten Autors lässt sich nicht in Einklang damit bringen, was man auf Grund der heutigen Ergebnisse bezüglich der positiven Wirkung des zunehmenden Kultureinflusses zu erwarten hätte (vgl. PALMGREN, KALELA, u.a.). Es ist auch zu bemerken, dass HOLLMERUS die Art überhaupt nicht erwähnt, trotzdem der Vogel im Untersuchungspunkt Kuhmo dreimal auf dem Hörstreifen angetroffen wurde.

In und ausserhalb des Untersuchungsgebietes wurden bei meinen neueren Linientaxierungen folgende Werte erzielt.

Gesamtdichte	Walddichte	Gesamtdominanz	Hrs-Dichteverhaltnis	Hrs-Dominanz
–[1] .	– –	– –	0.5 2.1	0.1 0.4
1.0 – –	1.4 – –	0.6 – –	4.0 3.0 –	0.5 0.4
2.6 1.7	4.4 2.1	1.3 0.7	6.3 7.2	0.8 0.7

Die gegen Nordost rasch abnehmenden Dichtewerte können als typisch für eine Art mit südlicher Verbreitung bezeichnet werden (das Hrs-Ergebnis im Suomussalmi-Sektor ist vielleicht durch den Zufall zu hoch ausgefallen). – SOVERI (1912) fand als Walddichte für die Art in Hímola 0.4 und als entsprechenden Dominanzwert 0.5 (0.6).

Gesamtwerte anderer Autoren: KALELA, Dichte 0.5, Dominanz 0.3; SEPPÄ, Dichte 1.0, Dominanz 1.4; SUNDSTRÖM, Dichte 1.3, Dominanz 1.7; PALMGREN, AHLQVIST & LUTHER, Dichte 6.7 (Wälder 8.7), Dominanz 1.9; VÄLIKANGAS, Dichte 1.0, Dominanz 1.6 (2.3).

32. *Columba palumbus* L., Ringeltaube.

Grs 3, Hrs 30 (umger. 28) Paare; Gesamtdichte 0.6, Gesamtdominanz 0.4; gesamte berechnete Paaranzahl im Untersuchungsgebiet 32 000 Paare. Die Beobachtungen zeigen folgende Verteilung auf die verschiedenen Untersuchungspunkte.

[1] Krunni-Inseln: Gesamtdichte 0.6, Gesamtdominanz 0.1 (Wälder: Dichte 1.5, Dominanz 0.2)

Kajaani	– (–)	– (–)	– (–)	
Sonkajarvi	– (2)	– (–)	– (1)	
Lapinlahti	– (2)	– (1)	– (–)	– (–)
Kuopio	– (–)	– (1)	– (2)	– (–)
Pieksamaki	– (2)	– (2)	– (4)	1 (3)
Mikkeli	1 (2)	1 (2)	– (2)	– (2)

Eines der Grs-Paare wurde im OMT-Laubwald, das andere im MT-Fichtenwald und das dritte im VT-Mischwald, samtliche in der Nähe von Anbauflächen angetroffen, von welchen die Art, wenn nicht vollständig, so doch nahezu völlig abhängig zu sein schien. Die Verbreitung schien sich merkwürdig schroff auf das SW-Gebiet zu beschranken, denn aus dem NO-Gebiet ist nur eine Hrs-Beobachtung zu verzeichnen. Als Hrs-Dichten für das SW- und NO-Gebiet wurden gefunden 1.0 und 0.1 und als entsprechende Dominanz 1.1 und 0.1.

Von anderen Autoren liegen folgende Gesamtwerte vor: KARÉN, Dichte 1.1, Dominanz 0.5; LUMIALA, nicht erwahnt; Waldwerte: KARÉN, Dichte 1.8, Dominanz 0.7; PYNNÖNEN, Dichte 0.6, Dominanz 0.2. Nach SIIVONEN begegnet man der Art am Rande der Anbauflachen (Biotopdichte 4.0, entsprechende Dominanz 0.6) und nach SUOMALAINEN in alten Fichtenwaldern, stets (nach v. WRIGHT »meistens») in der Nähe bewohnter Gegenden.

Meine neueren Linientaxierungen haben folgende Zahlen ergeben.

Gesamtdichte			Gesamtdominanz			Hrs-Dichteverhaltnis				Hrs-Dominanz		
–	–		–	–		1.1	–			0.2	–	
3.0	0.2	–	1.7	0.2	–	14.0	5.2	(2.1)	0.8	1.8	0.8	0.2
2.1	1.4		1.1	0.6		16.8	13.1			2.2	1.4	

Die Hrs-Werte dürften uns das beste Bild von den Verbreitungsverhaltnissen dieser gegen Norden und Osten deutlich und rasch seltener werdenden Art vermitteln.

Aus den Untersuchungen der anderen Autoren sind folgende Gesamtwerte zu verzeichnen: KALELA, Dichte 0.5, Dominanz 0.3; SEPPÄ, nicht erwahnt; SUNDSTRÖM, Dichte 0.2, Dominanz 0.3; PALMGREN, AHLQVIST & LUTHER nebst VÄLIKANGAS, nicht erwähnt. SOVERI hat die Art nicht fur einen echten Kulturvogel, sondern lediglich für eine stark kulturbegünstigte, sich den Semihemerophilen nähernde Art, und auch nach KALELA ist die Ringeltaube eine Art, die sich gleichmässig oder fast gleichmässig auf sowohl intensiver als weniger intensiv bebaute Flachen ausgebreitet hat, sich aber normalerweise der Anbauflächen, sehr selten der Naturwiesen oder abgebrannter Waldflachen als Nahrungsbiotope bedient.

33. *Regulus regulus* (L.), Gelbköpfiges Goldhähnchen.

Grs 3 (umger. 2), Hrs 13 (umger. 12) Paare; Gesamtdichte 0.6, Gesamtdominanz 0.4; gesamte berechnete Paaranzahl im Untersuchungsgebiet 32 000 Paare. Für die verschiedenen Untersuchungspunkte ergibt sich folgende Übersicht.

Kajaan	– (–)	– (1)	– (–)	
Sonkajärvi	– (–)	– (1)	– (–)	
Lapinlaht	– (–)	– (–)	– (–)	– (–)
Kuopio	– (3)	– (–)	– (–)	– (–)
Pieksämaki	– (–)	1 (2)	– (–)	– (1)
Mikkeli	– (–)	– (1)	– (–)	1 (3)

Die Grs-Funde zeigen folgende Verteilung: 1 im OMT-Fichtenwald, 1 im MT-Laubwald mit Fichtenunterwuchs und 1 im VT-Kiefernwald mit reichlichem Fichtenunterwuchs. Zu bemerken ist, dass die Beobachtungen fast durchgehends auf diejenigen Untersuchungspunkte entfallen, wo die dichtesten und ausgedehntesten Fichtenwälder angetroffen wurden. Sämtliche Grs-Funde sind aus dem SW-Gebiet, und auch in bezug auf die Hrs-Beobachtungen ist dieses Teilgebiet dem nordöstlichen überlegen; die betreffenden Hrs-Dichten lauten auf 0.6 und 0.2, die entsprechenden Dominanzen auf 0.4 und 0.2.

Karén fand als Gesamtdichte für die Art auf der Insel Kukkosensaari 2.4(?) und als entsprechende Dominanz 1.2(?); Lumiala erwähnt die Art überhaupt nicht. Waldwerte: Karén, Dichte 3.9?, Dominanz 1.5?; Pynnönen, Dichte 3.2, Dominanz 1.2. Nach Siivonen bewohnt die Art Fichtenwälder und Kiefernwaldungen mit hier und da eingestreuten kleinen Fichtengruppen (Biotopdichte 12.0, entsprechende Dominanz 1.9); fehlt im CT völlig.

Die Ergebnisse meiner neueren Linientaxierungen gestalten sich, wie folgt.

Gesamtdichte	Walddichte	Gesamtdominanz	Hrs-Dichteverhältnis	Hrs-Dominanz
1.1 -	1.7 -	1.1 –	1.6 0.7	0.3 0.1
5.0 0.9 1.6	6.9 1.1 2.1	2.8 0.7 (2.0) 2.9	11.0 3.2 (5.0) 3.1	1.4 0.5 0.8
3.2 5.9	5.3 7.2	1.6 2.5	7.9 14.1	1.0 1.4

Bemerkenswert ist die tiefe Depression der quantitativen Werte im Joensuu-Sektor und zumal in dessen westlichem Teil, wo die Gesamtdichte 0.6 und die entsprechende Dominanz 0.4 betrugen. Am nächsten fällt dabei der Gedanke auf den Laubwaldreichtum dieses Gebietes.

Aus den Untersuchungen anderer Autoren sind folgende Gesamtwerte zu entnehmen: Kalela, Dichte 2.5, Dominanz 1.5; Soveri, Dichte 7.2, Dominanz 3.9; Seppä, Dichte 4.0, Dominanz 1.4; Sundström, Dichte 0.7, Dominanz 0.8; Palmgren, Ahlqvist & Luther, nicht erwähnt; Välikangas, Dichte 0.4, Dominanz 0.7 (1.0). – Soveri (1942) traf die Art auf seinen Probeflächen in Himola überhaupt nicht an, wohl aber dreimal ausserhalb derselben.

34. *Cractes infaustus* (L.), Unglückshäher.

Grs 2, Hrs 4 Paare: Gesamtdichte 0.4, Gesamtdominanz 0.8; gesamte berechnete Paaranzahl im Untersuchungsgebiet 22 000 Paare. Die Beobachtungen beschränken sich lediglich auf die zwei nördlichsten Reihen.

Kajaani	– (–)	1 (2)	1 (1)	
Sonkajarvi	– (–)	– (1)	– (–)	
Lapinlahti	– (–)	– (–)	– (–)	– (–)
Kuopio	– (–)	– (–)	– (–)	– (–)
Pieksamaki	– (–)	– (–)	– (–)	– (–)
Mikkeli	– (–)	– (–)	– ( )	– (–)

In Valtimo wurde die Art im ursprünglichen, vermoorten Fichtenwald, in Sotkamo in einem ausgedehnten, sich dem Dickmoostyp nähernden MT-Fichtenwald und in Kuhmo im VT-Kiefernwald mit Fichten-, Birken- und Wacholderunterwuchs angetroffen. Als Waldwerte ergeben sich für das NO-Gebiet nach dem Grundstreifen: Dichte 1.5, Dominanz 1.6.

Die anderen Autoren sind bei ihren quantitativen Untersuchungen dem Unglückshaher nicht begegnet. Nach v. WRIGHT ist die Art bei Kuopio »das ganze Jahr hindurch» zu finden, aber SUOMALAINEN sagt, dass sie »wenigstens heute» (d.h. um das Jahr 1908) selten, doch auch nistend angetroffen worden sei. Nach PYNNÖNEN ist die Art bei Joensuu nur zweimal beobachtet worden. In Pieksamaki tritt die Art als Brutvogel auf, und SIIVONEN nimmt an, dass die Art in der Gegend einen isolierten Bestand besitzt, der hier in der kargen Einöde zurückgeblieben ist, während die Südgrenze der Art sonst im stetigen Vorrücken gegen Norden begriffen ist. Sofern auf die früheren oberflächlichen Frequenzangaben ein Verlass ist, schienen auch die Angaben von HOLLMERUS (1886 in Sotkamo und Kuhmo »sehr häufig») und WARÉN (1878 in Suonenjoki »nicht sehr selten») die Auffassung SIIVONENS zu stützen. Auch in Sulkava ist die Art in den Jahren 1871 und 1873 (LINDFORSS) und brütend im Jahre 1928 (HORTLING 1929–31) angetroffen worden.

Meine neueren Linientaxierungen haben in bezug auf diese Art zu folgenden Ergebnissen geführt.

Gesamtdichte	Walddichte	Gesamtdominanz	Hrs-Dichteverhältnis	Hrs-Dominanz
– 2.9	– 3.7	– 4.0	– 3.6	– 0.7
– – –	– – –	– – –	– 0.2 –	– <0.1 –
– –	– –	– –	– –	– –

Quantitative Werte haben sich für diese lappländische Art also erst im Nordteil des Vaara-Gebietes ergeben. – SOVERI (1942) fand in Himola folgende Waldwerte: Dichte 0.7, Dominanz 1.0 (1.2).

Nach KALELA begegnet man der Art als Brutvogel im Stromspaltungsgebiet des Suomenselkä sehr spärlich in Ähtäri und Parkano und auch, wenngleich noch seltener, im Gebiet des Längelmänvesi, in Huittinen und in Pälkäne. In dem kargen Nordteil des Kirchspiels Lammi nistet die Art nach SOVERI gleichfalls. KALELA führt das weit südlich vorgeschobene Auftreten der Art als Brutvogel in seinem Untersuchungsgebiet auf die günstige, der Art zusagende Konstellation der Klimafaktoren zurück.

35. *Saxicola rubetra* (L.), Braunkehliger Wiesenschmätzer.

Grs 2, Hrs 17 Paare; Gesamtdichte 0.4, Gesamtdominanz 0.3; gesamte berechnete Paaranzahl im Untersuchungsgebiet 22 000 Paare. Die Beobachtungen verteilen sich auf die verschiedenen Untersuchungspunkte, wie folgt.

Kajaani	– (1)	– (1)	– (1)	
Sonkajarvi	1 (4)	– (–)	– (1)	
Lapinlahti	– (–)	– (2)	– (1)	– (–)
Kuopio	– (–)	– (1)	– (1)	– (1)
Pieksamaki	– (1)	– (–)	– (1)	1 (1)
Mikkeli	– (–)	– (–)	– (–)	– (–)

Die beiden Grs-Beobachtungen wurden auf Anbauflächen gemacht; von den Hrs-Beobachtungen entfielen 12 auf Kulturboden (10 auf Anbauflachen, 1 auf Gebüschwiesen und 1 auf Viehweiden) und 5 auf offene Reisermoore. Beide Grs-Funde liegen im SW-Gebiet (Dichte auf Anbauflächen 3.7, Dominanz 3.9), die Hrs-Funde zu 11 im SW-Gebiet (Hrs-Dichte 0.5, Dominanz 0.4) und zu 6 im NO-Gebiet (0.4 und 0.7). Von den Funden des SW-Gebietes entfielen 18.2 %, von denjenigen des NO-Gebietes genau die Hälfte auf die offenen Moore, deren Anteil sich im SW-Gebiet auf Grund des Grundstreifens (vom Hörstreifen liegen keine Berechnungen vor) auf 9.5 %, im NO-Gebiet auf 60.8 % belief. Wenigstens im letzteren Teilgebiet schien die Art von ihren ursprünglichen Biotopen (vgl. LUMIALA 1943, p. 26) aus in gleichmässiger Dichte das offene Kulturland besiedelt zu haben (vorausgesetzt, dass die Biotopverhältnisse des Grundstreifens auch diejenigen des Horstreifens richtig vertraten).

Die anderen Autoren haben die Art nicht in ihre quantitativen Berechnungen aufgenommen. SIIVONEN ist ihr einmal auf offenem Moor begegnet, die anderen führen sie lediglich aus dem Kulturbereich an.

Meine neueren Linientaxierungen haben zu folgenden Ergebnissen geführt.

Gesamtdichte	Gesamtdominanz	Hrs-Dichteverhaltnis	Hrs-Dominanz
0.5	0.6 –	8.9 4.3	1.5 0.8
7.0 0.7	3.9 0.5 –	18.0 5.0 2.4	2.3 0.7 0.6
5.1 1.1	2.7 0.6	15.3 5.5	1.9 0.6

Acker- und Moor-%	Acker-%
36.8 23.6	11.5 5.4
27.5 24.9 23.5	23.1 12.2 –
40.5 18.6	39.8 14.1

Der günstige Einfluss der Kultur äussert sich in dieser Statistik deutlich in Form eines westlichen Maximus der quantitativen Werte.

Aus den Untersuchungen anderer Autoren sind folgende Gesamtwerte zu verzeichnen: KALELA, Dichte 4.1, Dominanz 2.4; SOVERI, Dichte 0.8, Dominanz 0.4; SEPPÄ, Dichte 4.0, Dominanz 1.4; SUNDSTRÖM, Dichte 0.5, Dominanz 0.6; PALMGREN, AHLQVIST & LUTHER, nicht erwahnt; VÄLIKANGAS, Dichte 0.1, Dominanz 0.2 (0.3). Anlässlich des geringen Dichtewertes von der Insel Suursaari sei erwähnt, dass PUTKONEN die Art nicht auf Meeresstrandwiesen angetroffen hat, ein Befund, der gut mit meinen Ergebnissen von den Krunni-Inseln übereinstimmt, wo die Dichte der Art nur 0.6 und die Dominanz 0.1 betrug.

36. *Delichon urbica* (L.), Fensterschwalbe.

Grs 2, Hrs 6 Paare; Gesamtdichte 0.4, Gesamtdominanz 0.3; gesamte berechnete Paaranzahl im Untersuchungsgebiet 22 000 Paare. Die Beobachtungen (Hrs in Klammern) entfielen auf folgende Untersuchungspunkte: Kangaslampi 0 (umger. 0.6), Polvijärvi 0 (1), Lapinlahti 1 (1), Sonkajarvi 0 (2) und Kuhmo 1 (1). In sämtlichen Fällen nistete die Art in Gebäuden. Von den Grs-Funden entfiel der eine auf das SW-Gebiet (Dichte auf Anbauflächen 1.9, Dominanz 2.0) und der andere auf das NO-Gebiet (9.3 und 8.3). Ein richtigeres und wahrscheinlich annähernd richtiges Bild von der Verbreitung dieser gern in Kolonien nistenden Art dürften uns jedoch die Hrs-Beobachtungen (5 im SW- und 1 im NO-Gebiet) gewähren, nach denen für die beiden Teilgebiete die Dichtewerte 0.6 und 0.2 zu berechnen sind. Und da im SW-Gebiet auch der relative Anteil der Anbauflächen nahezu dreimal so gross (19.1 % gegen 6.7 %) wie im NO-Gebiet war, so scheint es auch auf Grund dieses, freilich allzu bescheidenen Materials, dass sich die Art gleichmassig auf die Anbauflächen des ganzen Gebietes ausgebreitet hat.

Die anderen Autoren führen keine quantitativen Werte an, aber SIIVONEN und PYNNÖNEN erklären die Art für seltener als die Rauchschwalbe. Ob die Art im Ruckgang begriffen ist, wie man heute allgemein in Finnland äussern hört, kann in Ermanglung zuverlässiger quantitativer Angaben nicht mit Sicherheit entschieden werden.

Nachstehend die Ergebnisse meiner neueren Linientaxierungen.

Gesamtdichte			Gesamtdominanz			Hrs-Dichteverhältnis			Hrs-Dominanz		
–	0.7		–	1.0		0.5	0.7		0.1	0.1	
–	0.2	–	–	0.2	–	–	2.5	–	–	0.4	-
–	1.0		–	0.4		0.5	5.5		0.1	0.6	

Sofern nicht anzunehmen ist, dass dem Ergebnis wegen des begrenzten Materials und der geselligen Lebensweise der Art lediglich ein Zufälligkeitscharakter beizumessen ist, scheint es, wie wenn die westlichen und südwestlichen Teile Südfinnlands schwächer als die östlichen von der Fensterschwalbe besiedelt wären. Diese Auffassung wird weiterhin gestützt durch den grösseren Anteil der Anbauflächen an den Beobachtungsorten der Sektoren Turku und Vaasa, denen gemäss die Gesamtwerte hier entsprechend höher liegen müssten.

Die Gesamtwerte der anderen Autoren lauten: KALELA, Dichte 0.5, Dominanz 0.3; SOVERI, Dichte 3.1, Dominanz 1.7; SEPPÄ, nicht erwähnt; SUNDSTRÖM, Dichte 1.7, Dominanz 2.1; PALMGREN, AHLQVIST & LUTHER, Dichte 20.0, Dominanz 5.6; VÄLIKANGAS, Dichte 0.8, Dominanz 1.2 (1.8).

37. *Cuculus canorus* L., Kuckuck.

Grs 2, Hrs 74 (umger. 71) Paare; Gesamtdichte 0.4, Gesamtdominanz 0.8; gesamte berechnete Paaranzahl im Untersuchungsgebiet 22 000 Paare. Für die verschiedenen Untersuchungspunkte ergaben sich folgende Paaranzahlen.

Kajaani	– (2)	– (1)	– (3)	
Sonkajarvi	– (2)	– (4)	– (2)	
Lapinlahti	– (1)	1 (3)	– (3)	– (5)
Kuopio	– (4)	– (6)	– (3)	1 (5)
Pieksämäki	– (3)	– (2)	– (4)	– (5)
Mikkeli	– (2)	– (4)	– (4)	– (3)

Das eine von den Grs-Paaren wurde in wiesenartigem Birkenwald, das andere am Waldrand auf Kulturboden angetroffen. Von den Hrs-Paaren entfielen 49 (umger. 46) auf das SW- und 25 auf das NO-Gebiet, als Hrs-Dichtezahlen ergeben sich für die beiden Teilgebiete 0.5 und 0.4 und als entsprechende Dominanzwerte 1.9 und 3.0. Der Kuckuck war also im NO-Gebiet relativ häufiger, soweit der Hrs-Statistik in bezug auf diesen Vogel volle Beweiskraft zuerkannt werden kann. Die grosse Beweglichkeit der Art, ihr weitumfassender Lebenskreis, die ungleichmässige Hörbarkeit und die eng begrenzte Singzeit sind störende Faktoren, die bei den auf diese Art bezüglichen quantitativen Schätzungen zu grösserer Vorsicht als sonst mahnen. Obgleich die Hrs-Dichten in den beiden Teilgebieten annähernd gleichgross ausfielen, doch so, dass die Dichte im SW-Gebiet etwas grösser war, schien das NO-Gebiet dennoch stärker besiedelt zu sein. Teilen wir das Untersuchungsgebiet mittendurch in vier Grossquadrate ein und rechnen das Ergebnis des nordöstlichen Grossquadrats, dem zwei Kleinquadrate fehlen, proportional auf die Höhe der anderen um, so ergeben sich für die verschiedenen Grossquadrate die nachstehend bei *A* angeführten Hrs-Paaranzahlen. Durch waagerechte Zusammenrechnung der Werte erhält man die Paaranzahlen in der Nord- und Südhälfte (*B*) und durch senkrechte Addition diejenigen in der West- und Osthälfte des Gebietes (*C*).

A		*B*	*C*	
13	20	33		
			34	45
21	24	45		

Einzig durch die Gegenwart unzusagender Biotope: Anbauflächen, offene Moore, dichte Fichtenwälder (vgl. KALELA, SOVERI, PUTKONEN), dürfte sich diese Erscheinung wohl kaum erklären lassen.

Bei den anderen Autoren sind folgende Gesamtwerte zu verzeichnen: KARÉN, Dichte 0.5, Dominanz 0.8; LUMIALA, Dichte und Dominanz 2.0. PYNNÖNENS Waldwerte sind: Dichte 1.3, Dominanz 0.6 (die meinigen im Untersuchungsgebiet lauten auf bzw. 0.5 und 0.4, wenn beide Grs-Beobachtungen dem Walde zugerechnet werden).

Meine neueren Linientaxierungen ausserhalb des Untersuchungsgebietes haben folgende Sektorwerte ergeben.

Gesamtdichte	Walddichte	Gesamtdominanz	Hrs-Dichteverhältnis	Hrs-Dominanz
– –	– –	– –	7.4 7.9	1.3 1.4
– 0.4 0.8	– 0.6 1.0	– 0.3 1.4	8.0 18.6 (21.4) 14.1	1.0 2.7 3.1
– –	– –	– –	10.5 17.2	1.3 1.8

Die Werte stützen das Ergebnis vom Untersuchungsgebiet, denn man konstatiert eine beinahe regelmässige Dichtezunahme gegen Osten und Süden. – SOVERIS (1942) Waldwerte aus Himola lauten: Dichte 1.5, Dominanz 2.0 (2.8). Andere Autoren ausserhalb des Untersuchungsgebietes sind bei ihren Untersuchungen zu folgenden Gesamtwerten gekommen: KALELA, Dichte 1.0, Dominanz 0.6; SEPPÄ, nicht erwähnt; SUNDSTRÖM, Dichte 0.3, Dominanz 0.4; PALMGREN, AHLQVIST & LUTHER, Dichte 3.9 (Wälder 4.3), Dominanz 0.9; VÄLIKANGAS, Dichte 0.1, Dominanz 0.2 (0.3).

38. *Picoides tridactylus* (L.), Dreizehenspecht.

Grs 2, Hrs 2 Paare; Gesamtdichte 0.4, Gesamtdominanz 0.3; gesamte berechnete Paaranzahl im Untersuchungsgebiet 22 000 Paare. Die niedrige Anzahl der Hrs-Beobachtungen rührt unzweifelhaft davon her, dass der Laut des Dreizehenspechts nicht mit absoluter Sicherheit von dem der anderen Spechtarten unterschieden werden konnte. Der eine Grs-Fund wurde in anmoorigem MT-Fichtenwald in Valtimo, der andere in stark versumpftem Fichtenbruch mit kummerndem Baumwuchs gemacht. Beide Grs-Beobachtungen entfallen also auf das NO-Gebiet und bedingen für dasselbe die Waldwerte: Dichte 1.5, Dominanz 1.6.

HOLLMERUS hält den Dreizehenspecht in Sotkamo und Kuhmo für ziemlich häufig, ebenso WARÉN in Suonenjoki, aber in Sulkava tritt die Art nach LINDFORSS schon spärlicher als die anderen Spechte auf. Nach v. WRIGHT ist die Art in der Gegend von Kuopio ziemlich häufig, und SUOMALAINEN gibt an, dass sie in der Gegend niste, »keineswegs aber häufig sei. Das Auftreten ist ungleichmässig.» FABRITIUS hat einen Nestfund in Haminanlahti bei Kuopio gemacht, ASCHAN einen weiteren in Leppävirta (beide nach SUOMALAINEN). PYNNÖNEN hat die Art viermal im Mai bei Joensuu und ein Nest in Nurmes angetroffen. Nach SIIVONEN begegnet man der Art recht oft auch im Sommer, Nester seien aber trotz wahrscheinlichen Nistens (wenigstens im Sommer 1929) nicht gefunden worden. Nach älteren Angaben zu schliessen, die auch durch einen gegenseitigen Vergleich der älteren und neueren Linientaxierungen gestützt werden, hat die Reichlichkeit der Art in letzter Zeit abgenommen.

Meine neueren Linientaxierungen haben für diesen eigentlichen Bewohner Lapplands folgende Hrs-Werte ergeben.

Hrs-Dichteverhältnis	Hrs-Dominanz
– 0.7	– 0.1
– 0.5[1] 1.6[2]	– 0.1 0.4

Ausserdem einmal, [2] zweimal ausserhalb der Versuchszeit.

Die Art wurde im ganzen nur 8 Mal (davon 3 Mal ausserhalb der eigentlichen Versuchszeit) angetroffen; sämtliche Beobachtungen liegen auf der Nordostseite einer Linie, die die Orte Valtimo und Ilomantsi verbindet. Eigentümlich erscheint das Fehlen der Art im Oulu-Sektor. Ausser in der Unzulänglichkeit des Materials dürfte der Grund dazu auch in dem spärlichen Vorkommen fauler Bäume zu suchen sein.

Sämtliche vier Funde KALELAs entfallen auf das nordwestliche Einödgebiet seines Untersuchungsgebietes in der Längelmänvesi-Gegend, und zwar auf sehr verschieden beschaffene Standorte. KALELA hält daher die Art für ziemlich eurytop und führt ihr Vorkommen in dem erwähnten Teilgebiet auf lokale Temperaturumstände zurück. Die anderen Autoren erwähnen die Art nicht als Brutvogel (nach PUTKONEN ist Brüten in der Viipuri-Gegend nicht festgestellt worden). Auf den Krunni-Inseln wurden als Gesamtdichte 0.2 und als Gesamtdominanz < 0.1 gefunden.

39. *Garrulus glandarius* (L.), Eichelhaher.

Grs 2, Hrs 11 Paare; Gesamtdichte 0.4, Gesamtdominanz 0.3; gesamte berechnete Paaranzahl im Untersuchungsgebiet 22 000 Paare. Die Beobachtungen verteilen sich auf die verschiedenen Untersuchungspunkte, wie folgt.

Kajaani	– (–)	– (–)	– (–)	
Sonkajärvi	– (–)	– (–)	– (1)	
Lapinlahti	– (1)	– (–)	1 (1)	– (–)
Kuopio	– (–)	– (–)	– (–)	– (1)
Pieksämäki	1 (1)	– (–)	– (–)	– (2)
Mikkeli	– (–)	– (1)	– (3)	– (–)

Der eine von den Grs-Funden lag im MT-Fichtenwald, der andere am Waldrand auf Kulturboden. Berücksichtigt man die Hrs-Beobachtungen, so erweist sich die Art als ziemlich eurytop, jedoch mit deutlicher Vorliebe für Nadelwälder. Nachstehend eine Übersicht der in den verschiedenen Biotopgruppen beobachteten Paaranzahlen.

H	OMT	MT	VT	CT	wBr	oRm	Anb	Ges	W	Lw	Mw	Fw	Kw
–	1	2	4	–	–	1	3	11	8	–	1	2	5

Von den Grs-Funden entfiel der eine auf das SW- und der andere auf das NO-Gebiet, während von den Hrs-Beobachtungen 8 dem SW- und 3 dem NO-Gebiet zufielen. Nach diesen Zahlen zu schliessen scheint also die Art ziemlich gleichmässig über das ganze Untersuchungsgebiet verbreitet zu sein (die Hrs-Dichtezahlen betragen 0.4 und 0.3 und die entsprechenden Dominanzen bzw. 0.3 und 0.4; die Dichte war also im SW-Gebiet etwas grösser). Bemerkenswert ist das reichliche Auftreten der Art auf Anbauflächen; die Funde liegen jedoch durchgehends dicht am Waldrand und ausgedehntere Kulturflächen scheinen überhaupt gemieden zu werden, wonach also der positive und negative Einfluss der Kultur einander

so gut wie vollständig aufwiegen (vgl. SOVERI). Da eine eventuelle Nahrungskonkurrenz mit dem Unglückshaher im NO-Gebiet eine niedrigere Dominanz als im SW-Gebiet voraussetzt, so scheint es, wie wenn unsere kleine Statistik zugunsten des negativen Kultureinflusses spräche, ein Ergebnis, zu dem man auch aus KALELAS Untersuchungen kommen kann, indem die Art reichlicher in der nordwestlichen Einödgegend seines Untersuchungsgebietes auftrat. Dieser nachteilige Kultureinfluss wird anscheinend durch die Bildung ausgedehnter offener Kulturflächen verursacht, denn als schlechter Flieger dürfte die Art wohl nur ungern zum Verlassen des schützenden Waldes zu bewegen sein. Auf den gleichen Umstand mag wohl auch das Fehlen der Art auf entfernteren Meeresinseln (Suursaari, Hailuoto, den Krunni-Inseln u.a.) zurückzuführen sein. Dessenungeachtet mögen die positiven Einwirkungen der Kultur, zumal wo die Anbauflächen nicht eine allzu grosse Ausdehnung erreichen, stärker sein. Darauf deuten die weiter unten mitgeteilten Sektorwerte hin, von denen die Hrs-Zahlen, auf ein umfangreicheres Material fussend, das zuverlässigste Bild gewähren dürften.

Nach SUOMALAINEN hält sich die Art des Frühlings und Sommers in grossen Wäldern auf. SIIVONEN meldet zahlreiches Nisten im CT. Nach PYNNÖNEN ist die Art selten in der Stadtnähe beobachtet worden.

Meine neueren Linientaxierungen geben von der Verbreitung der Art folgendes Bild.

Gesamtdichte	Walddichte	Gesamtdominanz	Hrs-Dichteverhältnis	Hrs-Dominanz
[illegible]	0.8	0.6 –	1.6	0 –
1.0 [illegible] [illegible]	[illegible] 0.6 1.0	0.6 [illegible] [illegible]	[illegible] [illegible] (0.7) [illegible]	[illegible] [illegible] 0.2
[illegible] 1.0	[illegible] [illegible]	[illegible] [illegible]	[illegible] [illegible]	[illegible] 0.7

Ausser dem Kultureinfluss dürfte sich in den Werten der südliche Verbreitungscharakter der Art widerspiegeln. – SOVERI (1912) fand als Walddichte der Art in Hinnola 0.1 und als entsprechende Dominanz 0.5 (0.6).

Ergebnisse anderer Autoren: KALELA, Dichte 2.6, Dominanz 1.2; SEPPÄ, nicht erwähnt; SUNDSTRÖM, Dichte und Dominanz 0.4; PALMGREN, AHLQVIST & LUTHER nebst VÄLIKANGAS, nicht erwähnt.

40. *Erithacus rubecula* (L.), Rotkehlchen.

Grs 2, Hrs 13 (umger. 11) Paare; Gesamtdichte 0.1. Gesamtdominanz 0.3; gesamte berechnete Paaranzahl im Untersuchungsgebiet 22 000 Paare. Für die verschiedenen Untersuchungspunkte sind folgende Paaranzahlen zu verzeichnen.

Kajaani	[illegible]	[illegible]		
Sonkajärvi	[illegible]		[illegible]	
Lapinlahti		[illegible]	[illegible]	[illegible]
Kuopio	1	[illegible]		[illegible]
Pieksämäki	[illegible]	2 [illegible]	[illegible]	1 (2)
Mikkeli	[illegible]	[illegible]	[illegible] 2	(1)

Die Grs-Funde liegen im OMT-Fichten- und MT-Mischwald. Sämtliche Beobachtungen entfallen auf das SW-Gebiet; die Art lässt also einen deutlich südlichen Verbreitungscharakter erkennen.

Gesamtwerte anderer Autoren: KARÉN, nicht erwähnt; LUMIALA, Dichte und Dominanz 2.0; Waldwerte: PYNNÖNEN, Dichte 1.9, Dominanz 0.7; KUUSISTO (vgl. PALMGREN 1912), Dichte in Laubwäldern 2.0. Nach SUOMALAINEN nistet die Art »ziemlich reichlich überall dort, wo es grössere, schattige Nadel- und Mischwälder gibt». Nach SIIVONEN »überall im Gebiet»; auf seiner Probefläche betrug die Dichte der Art 38.0 und die Dominanz 6.0.

Nach meinen neueren Linientaxierungen fallen den verschiedenen Sektoren folgende Werte zu.

Gesamtdichte	Walddichte	Gesamtdominanz	Hrs-Dichteverhältnis	Hrs-Dominanz
0.5	0.8	0.6	1.1	0.2 –
3.0 0.4 –	4.1 0.6 –	1.7 0.3 –	4.0 2.3 (2.1) –	[illegible] [illegible]
3.7 3.4	6.2 4.2	1.9 1.0	11.6 14.8	1.5 1.[illegible]

Die Werte tragen zur Stütze des im Untersuchungsgebiet erlangten Ergebnisses bei, indem sie ein rasches Sinken der Dichtewerte dieser südlichen Art gegen Nordosten hin zu erkennen geben. – SOVERI (1942) fand in Himola folgende Waldwerte für die Art: Dichte 0,4, Dominanz 0.5 (0.6).

Von anderen Autoren liegen folgende Gesamtwerte vor: KALELA, Dichte 6.1 (Wälder 7.9), Dominanz 3.6; SOVERI, Dichte 7.2 (Wälder 9.6), Dominanz 3.9; SEPPÄ, Dichte 1.0, Dominanz 1.4; SUNDSTRÖM, Dichte 0.5, Dominanz 0.6; PALMGREN, AHLQVIST & LUTHER, nicht angetroffen; VÄLIKANGAS, Dichte 1.5, Dominanz 2.4 (3.5). Im Vergleich zu den Ergebnissen meiner neueren Linientaxierungen liegen die Dichtewerte für Lammi, die Längelmäki-Gegend, u.a., auffallend hoch, und das gleiche erweist ein Vergleich mit den Werten aus meinem Untersuchungsgebiet. Man erhält den Eindruck, dass die Art in den letzten Jahren ganz erheblich an Reichlichkeit abgenommen hat, und Ähnliches bezeugt in betreff Südfinnland auch ein gegenseitiger Vergleich der älteren und neueren quantitativen Untersuchungen (vgl. Teil I, S. 123).

41. *Carduelis flammea* (L.), Leinzeisig.

Grs 1, Hrs 19 Paare; Gesamtdichte 0.2, Gesamtdominanz 0.1; gesamte berechnete Paaranzahl im Untersuchungsgebiet 11 000 Paare. Die Beobachtungen zeigen folgende Verteilung auf die verschiedenen Untersuchungspunkte.

Kajaani	(2)	(1)	[illegible]	
Sonkajärvi	(1)	[illegible]	[illegible]	
Lapinlahti	(1)	(1)	(3)	(1)
Kuopio	[illegible]	(2)	[illegible]	(3)
Pieksämäki	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1 (1)
Mikkeli	[illegible]	(2)	(1)	[illegible]

Die einzige Grs-Beobachtung wurde in Tohmajärvi in einer erlenreichen, gebüschartigen Waldung am Rande einer Anbaufläche gemacht. Dass die in unserem Lande bekanntlich nördlich orientierte Art im Untersuchungsgebiet nicht deutlicher ihren nördlichen Charakter zur Schau trug, dürfte auf Biotopfaktoren beruhen, bevorzugt doch die Art die Laubwälder, die in den nordöstlichsten Untersuchungspunkten entweder ganz oder nahezu ganz fehlten. Der genannte Grs-Fund entfällt auf das SW-Gebiet (er liegt allerdings dicht an der Grenze zum NO-Gebiet), auf Grund des Horstreifens erhält man jedoch für das NO-Gebiet höhere Werte (Dichte 0.3 gegen 0.2, Dominanz 1.2 gegen 0.4).

Die Gesamtwerte der anderen Autoren lauten: KARÉN, Dichte 4.8 (?), Dominanz 2.4 (?); LUMIALA, nicht erwähnt; die Waldwerte: KARÉN, Dichte 7.9 (?), Dominanz 2.9 (?); PYNNÖNEN, Dichte 2.5, Dominanz 1.0. PYNNÖNEN führt aus der Gegend von Joensuu einen Nestfund (i.J. 1931) und dazu sechs Sommerfunde an. Im Jahre 1931 hat die Art nach SIIVONEN anscheinend auch in Pieksämäki genistet, wo sie auch in zahlreichen anderen Sommern angetroffen worden ist. Nach v. WRIGHT und SUOMALAINEN nistet die Art nur selten in der Umgegend von Kuopio, dann aber in sogar hoher Zahl, wie z.B. i.J. 1902. In Suonenjoki (WARÉN) und Sulkava (LINDFORSS) selten. Das Jahr 1912 zählte anscheinend nicht zu den sog. Leinzeisigjahren in Südfinnland; im mittleren und nördlichen Viena-Karelien trat die Art dagegen nach den Angaben LEHTONENS schon zahlreich auf, während hinwieder SOVERI sie in den Wäldern von Hiinola überhaupt nicht antraf.

Meine neueren Linientaxierungen haben zu folgenden Ergebnissen geführt

Gesamtdichte	Walddichte	Gesamtdominanz	Hrs-Dichteverhältnis	Hrs-Dominanz
1.1 1.4	1.7 1.9	1.1 2.0	6.3 23.6	1.1 4.3
– 0.2	0.1	0.2 –	1.0 3.0 0.8	0.1 0.1 0.2
0.5 –	0.9 –	0.1	1.6 1.1	0.2 0.1

Das beste Bild von der Verbreitung dieser eigentlich lappländischen Art dürfte durch das reichlichere Material vom Horstreifen gegeben sein.

KALELA traf die Art mit Ausnahme des Kirchspiels Huittinen in sämtlichen Teilen seines Untersuchungsgebietes, und zwar auch dort ohne besondere Bevorzugung der Einöden, nistend an. Die Brutjahre, über die nur spärliches Material vorliegt, hat er nicht auf Grund der Temperaturschwankungen des Vorsommers erklären können (vgl. unten S. 81–82 bei *Fringilla montifringilla*).

12. *Loxia pytyopsittacus* Borkh., Kiefernkreuzschnabel.

Grs 1, Hrs 8 Paare; Gesamtdichte 0.2, Gesamtdominanz 0.1; gesamte berechnete Paaranzahl im Untersuchungsgebiet 11 000 Paare. Das Hrs-Ergebnis muss als unsicher gelten, weil es in manchen Fällen schwierig war, den Laut der Art von demjenigen des Fichtenkreuzschnabels zu trennen.

Für die verschiedenen Untersuchungspunkte gestaltet sich die Statistik, wie folgt.

Kajaani	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
Sonkajärvi	[illegible]	[illegible]	1 [illegible]	
Lapinlahti	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2
Kuopio	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Pieksämäki	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
Mikkeli	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Das einzige Grs-Paar wurde in einem stattlichen MT-Kiefernwald angetroffen. Die Art hatte eine ausgesprochen östliche (nur eine Beobachtung in der Westhälfte des Untersuchungsgebietes) und nordöstliche Verbreitung (die Hrs-Dichtezahlen für das SW- und NO-Gebiet lauten auf 0.1 und 0.4, die entsprechenden Dominanzzahlen auf 0.1 und 0.6), die sich nicht einzig auch durch den relativ grösseren Anteil der Nadelwälder im NO-Gebiet (68.4 % gegen 39.1 % im SW-Gebiet) erklären lässt.

Nach v. WRIGHT war die Art bei Kuopio »in allen Jahreszeiten sehr allgemein in grossen Scharen in Fichtenwäldern sowohl in der Nähe von Siedlungen als von diesen entfernt» anzutreffen, nach SUOMALAINEN ist man aber dort später der Art nicht mehr begegnet. In Pieksämäki wurde am 25.–27. VII. 1934 ein Schwarm beobachtet (U. LEIWO nach SIIVONEN).

Bei meinen neueren Linientaxierungen begegnete ich der Art nur in den Jahren 1942 und 1943 und erhielt für sie in den verschiedenen Sektoren folgende Werte

Gesamtdichte	Hrs-Dichteverhältnis		Hrs-Dominanz		
	0.[illegible]	1.[illegible]	0.1	0.[illegible]	
0.2	1.0	2.0	0.1	0.[illegible]	–
		0.[illegible]	–	0.1	

Die Art erinnert also in ihrer Verbreitung sehr an die nördlichen Arten, denen sie von EKMAN (1922) in Schweden auch zugezählt wird. Dagegen muss von einer entsprechenden Stellungsnahme in bezug auf Finnland wegen der noch mangelhaft bekannten hiesigen Verbreitung der Art einstweilen abgesehen werden.

VÄLIKANGAS begegnete der Art auf der Insel Suursaari i.J. 1935, und nach PUTKONEN ist sie spärlich das ganze Jahr hindurch zu finden, tritt aber von einem Jahr zum anderen in sehr ungleichen Mengen auf. Nach KALELA zählt der Kiefernkreuzschnabel zu den konstanten Brütern nur in dem oligotrophen Teil des Kokemäenjoki-Gebietes, während SOVERI ihm in dem fruchtbarsten Teil seines Untersuchungsgebietes (im MT-Fichtenwald) begegnet ist.

13. *Fringilla montifringilla* L., Bergfink.

Grs 1, Hrs 6 Paare; Gesamtdichte 0.2, Gesamtdominanz 0.1; gesamte berechnete Paaranzahl im Untersuchungsgebiet 11 000 Paare. Die Beobachtungen zeigen folgende Verteilung auf die verschiedenen Untersuchungspunkte.

Kajaani	(2)	1 (2)		
Sonkajärvi	[illegible]	[illegible]	(1)	
Lapinlahti	[illegible]	[illegible]	(1)	
Kuopio	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Pieksämäki	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Mikkeli	[illegible]	[illegible]	[illegible]	

Der Grs-Fund lag in einem braunmoorartigen, sehr offenen Fichtenbruchmoor, die übrigen Beobachtungen stammen aus (wenigstens in ein paar Fällen reichlich mit Birke untermischten) anmoorigen oder wenigstens am Rande von Mooren gelegenen Fichtenbeständen. Sämtliche Beobachtungen entfallen auf das NO-Gebiet und auch dort auf dessen nordöstlichen Rand, so den extrem nördlichen Charakter der Art im Untersuchungsgebiet bezeugend (einmal jedoch im SW-Gebiet ausserhalb des Untersuchungspunktes in Haakkyla angetroffen).

KARÉN erwähnt die Art nicht in seiner Untersuchung; LUMIALA fand als Gesamtdichte und Dominanz 10.0; PYNNÖNENS Waldwerte lauten: Dichte 0.8, Dominanz 0.3. Nach V. WRIGHT und SUOMALAINEN nistet die Art bei Kuopio nicht allgemein, nach dem letzteren Autor jedoch mitunter, wie z.B. i.J. 1901, sogar sehr zahlreich. SIIVONEN berichtet, dass die Art in Pieksämäki alljährlich nistet (i.J. 1935 bemerkenswert zahlreich). Nach PYNNÖNEN begegnet man der Art »selten des Sommers im Untersuchungsgebiet» (zwei Fälle werden angeführt); östlich von Joensuu wird die Art häufiger.

Meine neueren Linientaxierungen haben in den verschiedenen Sektoren zu folgenden Ergebnissen geführt.

Gesamtdichte	Walddichte	Gesamtdominanz	Hrs-Dichteverhältnis	Hrs-Dominanz
1.1 –	1.6 –	2 0	2 1 27 9	0.4 5.1
			0 6 (2 1)[1]	0 1 –
– –				–

Die Hrs-Werte dürften am besten die ausgesprochene Überlegenheit der Art nach Lappland hin (Kuusamo) zur Schau tragen. Allem Anschein nach ist ausserdem in der Verbreitung des Vogels in letzter Zeit eine entweder zufällige oder auch mehr oder minder bestehende Verschiebung nordostwärts eingetreten (vgl. Teil I, S. 111–113). SOVERIS (1912) Waldwerte aus Himola lauten: Dichte 1.1, Dominanz 1.5 (1.7).

Ausserhalb meines Untersuchungsgebietes fehlen wegen des spärlichen Vorkommens der Art jegliche quantitative Berechnungen. KALELA meldet jedoch regelmässiges Nisten im Bereich des Kokemäenjoki-Systems in Ähtäri, Parkano und im Gebiet des Längelmävesi-Sees; zufällig nistete die Art auch in Pälkäne und Huittinen, während sie in Tammela gänzlich fehlte. Die Besiedlung konzentrierte sich auf das Wasserscheidengebiet des Suomenselkä, und 75 % von den

---

[1] Vier Beobachtungen ausserhalb der Untersuchungspunkte.

Funden lagen an Moorrändern, ein Umstand, den KALELA (1938, 1942 b) auf die abkühlende Wirkung der Moore auf das Lokalklima zurückführt. Die jährlichen Fluktuationen des Bergfinkbestandes erklärt KALELA durch die Temperaturunterschiede des Frühlings und des Vorsommers, indem die kalte Luft lähmend auf den Zuginstinkt einwirkt und den Vogel, jedenfalls manche Individuen der Art, zum Nisten ausserhalb ihres eigentlichen Nistortes veranlasst (vgl. z.B. PALMÉN 1871). Dieser gleiche Umstand dürfte wohl auch im Untersuchungsgebiet die erwähnte Nordwärtsverschiebung der südlichen Verbreitungsgrenze der Art bedingt haben. Auch LUMIALA betont die Vorliebe der Art für Moorränder. In Lammi nistet der Bergfink nur im oligotrophen Nordteil des Kirchspiels, ähnlich wie im Längelmänvesi-Gebiet. SOVERI hebt jedoch die Bedeutung der physiognomischen Wirkung der Biotope (Moorlandschaften) in bezug auf die Verbreitung dieser wie auch anderer Arten hervor. – Auf den Krunni-Inseln wurde als Gesamtdichte 24.8 und als entsprechende Dominanz 5.2 gefunden.

11. *Emberiza hortulana* L., Gartenammer.

Grs 1, Hrs 8 (umger. 7) Paare; Gesamtdichte 0.2, Gesamtdominanz 0.1; gesamte berechnete Paaranzahl im Untersuchungsgebiet 11 000 Paare. Auf die verschiedenen Untersuchungspunkte verteilen sich die Beobachtungen, wie folgt.

Kajaani	(–)	– (–)	(1)	
Sonkajärvi	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
Lapinlahti	(2)	(–)	(1)	– (–)
Kuopio	[illegible]	[illegible]	1 (2)	[illegible]
Pieksämäki	(1	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Mikkeli	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Sämtliche Beobachtungen wurden auf Anbauflächen gemacht, für die sich als Dichte 1.4 und als Dominanz 1.5 ergeben. Der Grs-Fund und die Mehrzahl der Hrs-Beobachtungen entfallen auf das intensiver bebaute SW-Gebiet; die Hrs-Dichten lauten auf 0.3 (SW-Gebiet) und 0.2 (NO-Gebiet), während die Dominanzen (0.2) einander genau aufwiegen. Berücksichtigt man jedoch ausschliesslich die Anbauflächen, deren es im SW-Gebiet nahezu dreimal so viel wie im NO-Gebiet gab, so gestaltet sich das Verhältnis 1.0 : 1.9 zugunsten des letzteren. Das Ergebnis kann indessen als Folge der Unzulänglichkeit des Materials auch durchaus zufallsbedingt sein.

Die anderen Autoren führen keine quantitativen Werte an. In der Kuopio-Gegend scheint die Art gemäss den Angaben von v. WRIGHT und SUOMALAINEN ehemals selten gewesen zu sein (SUOMALAINEN ist ihr insgesamt nur dreimal begegnet), für heute dürfte das indessen nicht mehr zutreffen, wie aus meinen ausserhalb der Untersuchungspunkte gemachten Beobachtungen und auch aus den Befunden REINIKAINENS (1935 b) zu schliessen ist. Auch die Angaben von WARÉN (in Suonenjoki nie angetroffen), LINDFORSS und HOLLMERUS deuten darauf hin, dass die Art gegenwärtig häufiger und namentlich ostwärts weiter verbreitet ist, ein Befund, der auch durch einen gegenseitigen Vergleich der älteren und neueren

quantitativen Untersuchungen gestützt wird. REINIKAINEN erwähnt als östliche Orte Kaavi und Säyneinen. Wohl als eine Andeutung auf die gleiche Mengenveränderung ist SIIVONENS Angabe zu verstehen, dass die Art »in den letzten Jahren» auf den meisten grösseren Ackerflächen durch das ganze Kirchspiel Pieksämäki zu finden gewesen sei. Nach PYNNÖNEN begegnet man der Gartenammer auch auf den grösseren Ackerflächen bei Joensuu.

Meine neueren Linientaxierungen sind in bezug auf die Gartenammer folgendermassen ausgefallen.

Gesamtdichte		Gesamtdominanz		Hrs-Dichteverhältnis		Hrs-Dominanz	
0.5	0.7	0.6	1.0	4.7	3.6	0.8	0.7
1.0	0.2	0.6	0.2	11.0	1.1 [illegible] [1] [2]	1.1	0.2
1.1	0.1	[illegible]	0.1	6.3	2.4	0.8	0.2

Die Ergebnisse (namentlich die Hrs-Zahlen) tragen deutlich die Überlegenheit der westlichen Hälfte Südfinnlands im Vergleich zu dessen östlichen und insbesondere südöstlichen Teilen (der Suomussalmi-Wert ist unzweifelhaft zu hoch) in bezug auf die Besiedlung durch die Art zur Schau, und zwar ist dieselbe noch schroffer, als nach dem gegenseitigen Anteil der Anbauflächen in den beiden Landeshälften zu erwarten wäre.

Gesamtwerte anderer Autoren. KALELA, Dichte 1.5, Dominanz 0.9; SOVERI, Dichte 0.4, Dominanz 0.2; SEPPA, nicht erwähnt; SUNDSTRÖM, Dichte 0.3, Dominanz 0.1, PALMGREN, AHLQVIST & LUTHER, nicht erwähnt; VALIKANGAS, Dichte < 0.1, Dominanz 0.1. KALELA fand auch auf Anbauflächen eine bedeutend grössere Dichte als ich in meinem Untersuchungsgebiet, nämlich 7.6, und das gleiche gilt auch für die Resultate SOVERIS (Dichte 2.5, Dominanz 1.3). Dagegen ist eine vorzügliche Übereinstimmung mit meinen Befunden aus Westfinnland wohl vorhanden (das Hrs-Dichteverhältnis beträgt bei KALELA 8.6).

15. *Emberiza schoeniclus* (L.), Rohrammer.

Grs wie auch Hrs 1 Paar; Gesamtdichte 0.2, Gesamtdominanz 0.1; gesamte berechnete Paaranzahl im Untersuchungsgebiet 11 000 Paare.

Der einzige Fund stammt vom Kulturboden (Birkengebüsch zwischen Torfstichen und dem Ufer) in Kuhmo.

Auf der Insel Kukkosensaari trat die Art nach KARÉN mit dem Gesamtdichtewert 0.5 und der entsprechenden Dominanz 0.3 auf. SIIVONEN erklärt die Art in Pieksämäki für verhältnismässig selten. Jährlich hausen dort durchschnittlich nur 6 Paare, was einer Gesamtdichte von 0.006 entspricht. PYNNÖNENS Waldwerte lauten auf 0.3 (Dichte) und 0.1 (Dominanz); die Art nistet z.B. in Gebüschen an den Schlammufern des sog. Höytiäinen-Kanals und an anderen Stellen bei Joensuu. Nach SUOMALAINEN nistet die Rohrammer bei Kuopio auf kleinen, mit Weidensträuchern bewachsenen Klippen im See, in Weidengebüschen und auf nassen Wiesen.

Mit Ausnahme des Kuhmo-Fundes bin ich der Art auf dem Grundstreifen meiner neueren Linientaxierungen kein einzigesmal begegnet. Für den Hörstreifen ergeben sich folgende Werte.

---

[1] Drei, [2] fünf Beobachtungen ausserhalb der Versuchszeit.

Hrs-Dichteverhältnis	Hrs-Dominanz
– 0.7	– 0.1
0.5 (1.4) [1]	– 0.1 (0.3) –

Ausserhalb des Untersuchungsgebietes werden quantitative Werte nur von SUNDSTRÖM (Dichte und Dominanz < 0.1) angeführt. Nach KALELA (1934, 1938) ist die Rohrammer ein Bewohner der Hainzentren, der Anspruch auf relativ eutrophe Standorte macht (besonders Hainbrücher werden bevorzugt). KALELA wie auch SOVERI sind der Ansicht, dass die Art von der Kultur begünstigt wird, und SOVERI zählt sie daher auch zu den 80prozentigen Kulturvögeln. Auf der Insel Suursaari fehlt die Art, sicher aber nicht wegen der Inselnatur des Ortes, denn auf den Krunni-Inseln betrug die Gesamtdichte 25.5 und die Walddichte 59.2. Auch wenn die Kultur mehr ausbreitungsfördernd (was indessen nicht durch meine neueren Linientaxierungen bestätigt wird) als ausbreitungshemmend wirken mag, ist ihr Einfluss auf die Verbreitungsverhältnisse der Art in unserem Lande einstweilen offensichtlich ziemlich gering.

16. *Turdus viscivorus* L., Misteldrossel.

Grs 1, Hrs 30 (umger. 27) Paare; Gesamtdichte 0.2, Gesamtdominanz 0.5; gesamte berechnete Paaranzahl im Untersuchungsgebiet 11 000 Paare. Die Beobachtungen verteilen sich auf die verschiedenen Untersuchungspunkte, wie folgt.

Kajaani	– (–)	(1)	(–)	
Sonkajärvi	– (–)	– (–)	– (3)	
Lapinlahti	– ( )	– (2)	– (–)	– (2)
Kuopio	1 (2)	– (1)	– (1)	– (5)
Pieksämäki	– (2)	– (2)	– (1)	– ( )
Mikkeli	– (3)	– (–)	– (2)	– ( )

Das einzige Grs-Paar wurde im MT-Fichtenwald angetroffen – keineswegs typisch für die Art, die sich sonst als ein ausgesprochener Kiefernwaldbewohner erwies und ähnlich wie die Wacholderdrossel einigemal auf der Nahrungssuche auch auf Anbauflächen angetroffen wurde. Die gesamte Paaranzahl der Art dürfte auf Grund des Hörstreifens wohl mindestens doppelt so hoch zu berechnen sein. Der einzige Grs-Fund entfiel auf das SW-Gebiet, doch liegt die Hrs-Dichte im NO-Gebiet höher (0.3 gegen 0.2), ebenso auch die Dominanz (1.3 gegen 0.7), und zwar wahrscheinlich als Folge der Biotopfaktoren, da man doch in Anbetracht

[1] Viermal ausserhalb der Untersuchungspunkte.

des südlich betonten Verbreitungscharakters der Art eigentlich das Gegenteil zu erwarten hatte.

Nach SIIVONEN tritt die Misteldrossel in Pieksamaki als Charakterart auf, mit durchschnittlich einem Nest auf je zwei Quadratkilometern (im CT kann man gelegentlich sogar drei Nester auf dem Quadratkilometer finden); die Standorte sind dort vorwiegend der CT und der VT, doch begegnet man der Art auch im MT. PYNNÖNENS Waldwerte (Dichte 0.8, Dominanz 0.3) liegen etwas hoher, dagegen decken sich die Walddichtewerte für mein SW-Gebiet und Pieksämaki (0.5) völlig. LUMIALA (wie meistens auch die anderen Autoren) erwahnt die Art als Charaktervogel der Kiefernwalder. Auffallenderweise scheint SUOMALAINEN der Art in der Kuopio-Gegend überhaupt nicht begegnet zu sein (v. WRIGHT allerdings wohl).

Nachstehend die Ergebnisse meiner neueren Linientaxierungen.

Gesamtdichte	Walddichte	Gesamtdominanz	Hrs-Dichteverhaltnis	Hrs-Dominanz
-	–		1.6 1.4	0.3 0.[illegible]
0.9	– 1.1	0.7	1.0 7.[illegible] 1.6	0.1 1.1 0.[illegible]
0.[illegible] 0.7	0.6 0.8	0.[illegible] 0.1	2.8 3.1	0.3 0.[illegible]

Es scheint, wie wenn Ostfinnland starker von der Art bevolkert ware. SOVERIS (1912) Waldwerte aus Hiitola lauten: Dichte 0.7, Dominanz 1.0 (1.2).

Von anderen Autoren quantitative Werte nur bei SUNDSTRÖM: Dichte und Dominanz < 0.1. Nach KALELA ist die Art den Standortsverhaltnissen zufolge ein ausgesprochener Einodbewohner. Er ist der Misteldrossel auf der Nahrungssuche auf Anbauflächen begegnet, SOVERI ist aber der Ansicht, dass die Art unter dem Einfluss der Kultur mehr leidet[1] als gewinnt. Fehlt nach VALIKANGAS auf der Insel Suursaari und ist auch nicht auf den von Laubwald beherrschten Krunni-Inseln zu finden.

17. *Caprimulgus europaeus* L., Ziegenmelker.

Gs und Hrs nur 1 Paar; Gesamtdichte 0.2, Gesamtdominanz 0.1; gesamte berechnete Paaranzahl im Untersuchungsgebiet 11 000 Paare. In Anbetracht der Lebensweise der Art und des geringen Umfangs des Materials mussen die angefuhrten Werte als unsicher betrachtet werden. Die Art wurde bei ihrem Nest auf einem kleinen, mit Kiefern bewachsenen Felsenhügel bei Sortavala angetroffen.

SUOMALAINEN bezeichnet den Ziegenmelker in der Gegend von Kuopio als »nicht besonders selten». Nach SIIVONEN begegnet man der Art »haufig» auf ausgedehnten CT- und VT-Böden in Pieksamaki. Bei Joensuu (PYNNÖNEN) ist die Art ebenfalls »häufig» auf der Heide Jaamankangas.

Bei meinen neueren Linientaxierungen bin ich auf die Art nur im Viipuri-Sektor gestossen, für welchen sich als Gesamtdichte 0.7 und als entsprechende Dominanz 0.3 ergeben, und ausserhalb der Untersuchungspunkte liegt nur eine Beobachtung aus Ilomantsi im Joensuu-Sektor vor. Das Verbreitungsbild ist also stark sudostlich betont.

[1] Ich gewann im Untersuchungsgebiet die Auffassung, dass die Art von der Kultur begunstigt werde. Ob aber der nachteilige Einfluss der Kultur dennoch starker war, mag dahingestellt bleiben.

Bei anderen Autoren sind folgende Gesamtwerte zu finden: KALELA, Dichte 0.5, Dominanz 0.3; SUNDSTRÖM, Dichte und Dominanz 0.1; PALMGREN, AHLQVIST & LUTHER, Dichte 3.3, Dominanz 0.9; VÄLIKANGAS, Dichte 0.3, Dominanz 0.5 (0.8).

48. *Pica pica* (L.), Elster.

Grs 1, Hrs 35 (umger. 33) Paare; Gesamtdichte 0.2, Gesamtdominanz 0.1; gesamte berechnete Paaranzahl im Untersuchungsgebiet 11 000 Paare. Da das Verhältnis zwischen der Anzahl der Hrs- und Grs-Beobachtungen nach meinen neueren Linientaxierungen 12.8 beträgt, dürfte die hier angegebene Grs-Zahl dreimal zu klein sein; das gleiche betrifft dann natürlich auch die berechnete Gesamtpaaranzahl.

Für die verschiedenen Untersuchungspunkte ergibt sich folgende Statistik.

Kajaani	(1)	– (–)	(2)	
Sonkajärvi	– (1)	(1)	– (2)	
Lapinlahti	(3)	(1)	(2)	
Kuopio	(1)	(2)	(5)	(3)
Pieksämäki	1 (3)	(–)	(1)	(3
Mikkeli	(2)	– ( )	( )	–

Der einzige Grs-Fund lag am Rande einer Anbaufläche, und auch auf Grund der Hrs-Beobachtungen liess sich von der völligen Kulturabhängigkeit der Art eine sichere Auffassung gewinnen (vgl. KALELA, SOVERI, SIIVONEN, PUTKONEN, u.a.) Nur der Untersuchungspunkt Valtimo mag vielleicht als Ausnahme gelten können, denn hier wurde die Art in einer entlegenen, versumpften Waldgegend angetroffen, wo ich wenigstens in der nächsten Umgebung keine Anbauflächen entdecken konnte. Die Hrs-Gesamtdichten betrugen im SW-Gebiet 0.2 und im NO-Gebiet 0.1, während als entsprechende Dominanzen 1.[illegible] und 0.9 gefunden wurden.

Nach SIIVONEN begegnet man in Pieksämäki einem Paar auf je 5 Ackerhektaren, entsprechend einer Gesamtdichte von 1.0. Auf der Insel Kukkosensaari fand KARÉN als Dichte 2.7 und als Dominanz 1.3, und die Waldwerte PYNNÖNENS lauten auf 1.7 (Dichte) und 0.6 (Dominanz).

Meine neueren Linientaxierungen haben zu folgenden Ergebnissen geführt.

Gesamtdichte	Gesamtdominanz	Hrs-Dichtverhältnis	Hrs-Dominanz
0.[illegible] –	0.6 –	7.4 4.3	1.[illegible] 0.8
2.0 0.2	1.[illegible] 0.2 –	14.0 6.6 0.8	1.8 1.0 0.2
1.1 0.[illegible]	0.[illegible] 0.1	10.0 4.8	1.3 0.[illegible]

Das in diesen Werten hervortretende Verbreitungsbild erinnert sehr an dasjenige gewisser anderer Kulturvögel, das reichliche Vorkommen im Nordosten ist aber bemerkenswert.

Gesamtwerte anderer Autoren: KALELA, Dichte 2.0, Dominanz 1.2; SOVERI, Dichte 0.5, Dominanz 0.3; SEPPÄ, nicht erwähnt; SUNDSTRÖM, Dichte 0.2, Dominanz 0.3; PALMGREN, AHLQVIST & LUTHER, nicht erwähnt; fehlt auf der Insel Suursaari (VÄLIKANGAS). Für die Biotopforscher hat diese, gleichzeitig von zwei verschiedenen Biotopgruppen abhängige Art augenscheinlich Schwierigkeiten bereitet, indem sie einmal zu den Vögeln des Kulturbodens, von anderen Autoren wiederum zu den Bewohnern des Waldes gezählt wird. Auf Hailuoto und den Krunni-Inseln nicht brütend angetroffen

19. *Sylvia communis* Lath., Dorngrasmücke.

Grs 1, Hrs 8 (umger. 7) Paare; Gesamtdichte 0.2, Gesamtdominanz 0.1 gesamte berechnete Paaranzahl im Untersuchungsgebiet 11 000 Paare. Auf die verschiedenen Untersuchungspunkte entfielen folgende Paaranzahlen.

Kajaani	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
Sonkajärvi	(1)	[illegible]	[illegible]	
Lapinlahti	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Kuopio	[illegible]	[illegible]	(1)	[illegible]
Pieksämäki	1 (2)	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Mikkeli	(1)	(2	[illegible]	[illegible]

Sämtliche Beobachtungen stammen aus Kulturgebüschen (Dichte 1.4, Dominanz 1.5) im SW-Gebiet (Grs-Dichte auf Anbauflächen 1.3, Dominanz 1.4 [1]). Deutlich südliche Verbreitung.

KARÉNS Gesamtwerte von der Insel Kukkosensaari lauten auf 7.5 (Dichte) und 3.6 (Dominanz) Sowohl er wie PYNNÖNEN haben die Art bei den Waldvögeln eingereiht; die Waldwerte lauten dann: KARÉN, Dichte 12.3, Dominanz 4.6; PYNNÖNEN, Dichte 4.2, Dominanz 1.6. Nach SUOMALAINEN nistet die Art »im allgemeinen in ähnlichen Gegenden wie *Sylvia borin* und *S. curruca*, oft auch in Wiesengebüschen und in der Nähe von Wiesengräben und -zäunen sowie insbesondere in den Erlendickichten alter Wiesenböden». SIIVONEN erwähnt die Art u.a. von gebüschreichen Mooren und aus der Nähe von Eisenbahnen.

Meine neueren Linientaxierungen haben folgendes Resultat ergeben.

Gesamtdichte	Gesamtdominanz	Hrs-Dichteverhältnis	Hrs-Dominanz
	– –	[2]	–
1.0 0.2 –	0.6 0	5.0 0.9 [illegible] [illegible] –[4]	0.6 0.1 –
6.3 0.7	3.2 0.[illegible]	15.8 3.1	2.0 0.1

[1] Die kleineren Werte für das SW-Gebiet rühren davon her, dass ihnen der umgerechnete Pieksämäki-Wert zugrundeliegt (vgl Teil I, S. 7).

[2] Drei, [3] fünf und [4] drei Beobachtungen ausserhalb der Versuchszeit

Das Ergebnis stärkt unzweideutig die oben gewonnene Auffassung von dem südlichen und kulturbetonten Charakter der Art.

Bei den anderen Autoren sind folgende Gesamtwerte zu verzeichnen: KALELA, Dichte 1.6, Dominanz 2.7; SOVERI, Dichte 0.6, Dominanz 0.4 [1]; SEPPÄ, Dichte 12.0, Dominanz 1.3; SUNDSTRÖM, Dichte 1.7, Dominanz 2.1; PALMGREN, AHLQVIST & LUTHER, Dichte 10.0, Dominanz 2.8; VÄLIKANGAS, Dichte 1.1, Dominanz 1.8 (2.6). Der Kulturcharakter der Art wird meistens von den Autoren betont. Quantitative Höchstwerte repräsentieren die Dichte 25 in den Hainen Ålands (PALMGREN), 25.8 auf gebüschreichen Wiesen der Insel Suursaari (VÄLIKANGAS) sowie die Dominanz 19.9 in Randgebüschen der Viipuri-Gegend (PUTKONEN).

50. *Scolopax rusticola* L., Waldschnepfe.

Grs und Hrs 1 Paar; Gesamtdichte 0.2, Gesamtdominanz 0.1; gesamte berechnete Paaranzahl im Untersuchungsgebiet 11 000 Paare. Der einzige Fund wurde in Kangaslampi gemacht. Der versteckten Lebensweise der Art zufolge ist ihre Beobachtung sehr schwierig, und die Statistik gestaltet sich dadurch unsicher.

Nistet nach SUOMALAINEN in der Gegend von Kuopio in feuchtem, von junger Birke und Fichte bzw. von Gebüsch eingenommenem Gelände. SIIVONEN erwähnt die Art als sehr häufig an Rändern der Kulturflächen, auf frischen Viehweiden u.dgl.m. (Biotopdichte 8.0, Biotopdominanz 1.3). Nach PYNNÖNEN nistet die Waldschnepfe, nach den Balzflügen zu schliessen, in der Gegend von Puntarikoski bei Joensuu regelmässig.

Bei meinen neueren Linientaxierungen ergaben sich quantitative Werte nur für die Sektoren Viipuri: Dichte 0.3, Dominanz 0.1 und Joensuu: Dichte und Dominanz 0.2. Aus dem ausserhalb des Untersuchungsgebietes gelegenen östlichen Teil des Joensuu-Sektors sowie aus Ostkarelien liegt ausserhalb der Untersuchungspunkte je ein Fund vor. (Ist die Art in Ostfinnland häufiger?) Gesamtwerte anderer Autoren: SUNDSTRÖM, Dichte und Dominanz 0.1; VÄLIKANGAS, Dichte 0.1, Dominanz 0.2.

B. NUR AUF DEM HÖRSTREIFEN ANGETROFFENE ARTEN.

51. *Carduelis spinus* (L.), Zeisig.

Hrs 34 Paare. Die aussergewöhnlich hohe Paaranzahl auf dem Hörstreifen im Vergleich zum Grundstreifen ist ohne Zweifel zufallsbedingt und muss auf das ganz unzulängliche Grs-Material zurückgeführt werden. Zieht man das gesamte Ergebnis meiner neueren Linientaxierungen (Grs 23, Hrs 208 Beobachtungen) in Betracht, so gestaltet sich das Verhältnis Hrs : Grs wie 9.0 : 1. Wir können demnach die Paaranzahl des Grundstreifens mit 4 ansetzen, was einer Dichte von 0.8 und einer Dominanz von 0.6 sowie einer Totalpaaranzahl von 43 000 im Untersuchungsgebiet entspräche. Die Hrs-Beobachtungen verteilen sich auf die verschiedenen Untersuchungspunkte, wie folgt

[1] Die Werte gründen sich auf die für die Anbauflächen geltende Statistik, die indessen um 20 % zu niedrig angesetzt sein dürfte, da die Art zu den fast 80prozentigen Bewohnern der Anbauflächen gehört und bei SOVERI auch getrennt bei den Waldbeschreibungen er-

Kajaani	2	5	1	
Sonkajärvi	2	2		
Lapinlahti	3	3		5
Kuopio	1			
Pieksämäki		1		1
Mikkeli		1	2	2

Über die Biotopwahl der Art gehen die Ansichten einigermassen auseinander (vgl. PALMGREN, VÄLIKANGAS, KALELA, u.a.), anscheinend weil man es mit einer auch zur Brutzeit sehr beweglichen Art zu tun hat, oder wohl besser weil die Art sich an einem Platze gewöhnlich ganz still verhält und daher leicht der Beobachtung entgeht, im Fluge hinwieder durch ihre Laute ebenso leicht auffällt. Meine Befunde sprechen sehr für die Auffassung von der Art als vorwiegendem Nadelwaldbewohner, denn ordnen wir die Untersuchungspunkte und die auf sie entfallenden Zeisigbeobachtungen auf Grund des Nadelwaldareals zu einer Reihe, so erhalten wir folgendes Resultat.

	Ilomantsi	Rääkkylä	Polvijärvi	Mikkeli	Pieksämäki	Sonkajärvi	Juuka	Tohmajärvi	Eno	Kuopio	Sortavala	Sulkava	Säyneinen	Nurmes	Kuhmoniemi	Lapinlahti	Sotkamo	Kangaslampi	Kajaani	Pielisjärvi	Punkaharju	Valtimo
Länge der Nadelwaldlinie (in Hundertmetern; Länge der ganzen Linie 40 [= 4 km])	0	2	2	2	6	10	11	19	19	19	20	22	23	27	28	28	29	30	32	36	36	39
Hrs-Paaranzahl						2	-	1		1	2	1	3		4	3	5	1	2	5	2	2

Wie man sieht, liegt von den fünf laubwaldreichsten Untersuchungspunkten keine einzige Beobachtung vor, und auch noch unter den ersten neun beträgt ihre Anzahl nicht mehr als 3. Dagegen sind aus den neun nadelwaldreichsten Untersuchungspunkten nicht weniger als 24 Zeisigbeobachtungen zu verzeichnen, der Unterschied ist also ein achtfacher. Dort, wo die Fichte als vorherrschende Holzart auftrat, liegen die Zeisigzahlen besonders hoch. Es ist aus diesen Gründen verständlich, dass der Zeisig, der ja bei uns eine südliche Verbreitung aufweist dennoch im NO-Gebiet zahlreicher, nämlich doppelt so zahlreich wie im SW-Gebiet vorkam (die Hrs-Dichteverhältniszahlen für die beiden Teilgebiete lauten auf 5.6 im SW- und 11.3 im NO-Gebiet).

SUOMALAINEN bezeichnet das Auftreten der Art als »ziemlich periodisch und ungleichmässig, so dass man ihr in manchen Sommern kaum überhaupt, in anderen wiederum, wie in dem des Jahres 1898, sogar reichlich begegnet». Nistet in Fichtenwäldern. Nach SIIVONEN ist die Art »häufig in Fichten- und in frischen, hochgewachsenen Kiefernwaldungen (MT)» (Biotopdichte im Wald »Pöyhölän mäkitinne» 16.0, entsprechende Dominanz 2.5). PYNNÖNEN meldet die Art als »ziemlich häufig». KARÉNS Werte lauten auf 1.1 (?) (Dichte) und 0.5 (?) (Dominanz). LUMIALA

fand als Dichte und Dominanz 2.0. Nach PYNNÖNEN betrug die Walddichte 0.6 (?) und die entsprechende Dominanz 0.2 (?).

Die Ergebnisse meiner neueren Linientaxierungen sind die folgenden.

Gesamtdichte			Walddichte			Gesamtdominanz			Hrs-Dichteverhältnis			Hrs-Dominanz		
1.1	1.4		1.7	1.9		1.1	2.0		15.8	17.1		2.7	3.2	
4.0	0.4	1.6	5.1	0.6	2.1	2.2	0.3	2.9	32.0	10.9	12.5	4.1	1.6	3.0
2.1	2.4		3.5	3.0		1.1	1.0		13.7	11.0		1.7	1.1	

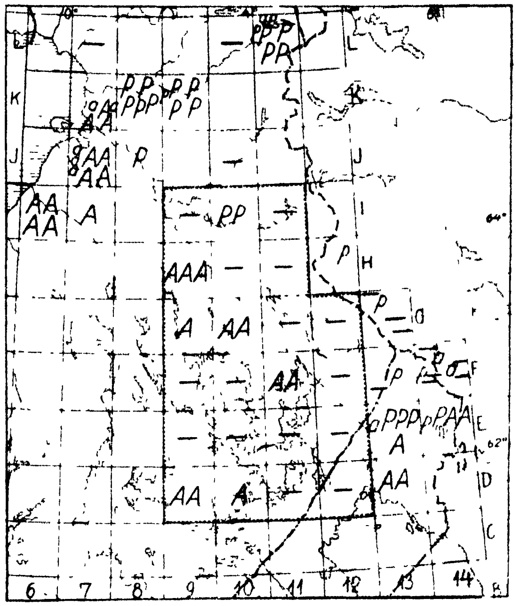
Unter diesen Zahlen fällt, ausser dem hohen Dichtewert im Vaasa-Sektor, insbesondere die niedrige Dichte im Joensuu-Sektor auf und verursacht eine Störung in dem sonst durch einen ziemlich gleichmässigen Abfall der Walddichten gegen Nord und Nordost gekennzeichneten Verbreitungsbild der Art. Und noch merkwürdiger erscheint dieser Umstand angesichts der Dichte im Untersuchungsgebiet (Grs = 0). Wie ist diese Ungleichmässigkeit zu erklären? Meiner Auffassung nach sind hier die jährlichen Populationsschwankungen der Art heranzuziehen. In dieser Hinsicht decken sich meine eigenen Beobachtungen vorzüglich mit denjenigen von SUOMALAINEN (siehe oben). So war z.B. das Jahr 1929 in der Gegend von Kerava in Südfinnland ein ausserordentlich reiches Zeisigjahr; sicher war damals die Populationsdichte der Art im Vergleich zu derjenigen der Normaljahre – um von den Depressionszeiten gar nicht zu reden – um ein Vielfaches grösser. Das Jahr 1942 dürfte dagegen, wenigstens in Ostfinnland, ein ausgeprägtes Depressionsjahr gewesen sein. – Aus den Untersuchungen anderer Autoren sind folgende Gesamtwerte zu verzeichnen: KALELA, Dichte 4.6, Dominanz 2.7, SOVERI Dichte 3.9, Dominanz 2.1 (entsprechende Waldwerte 5.2 und 2.5); SÜNDSTRÖM, Dichte 1.3, Dominanz 1.7; VÄLIKANGAS, Dichte 5.8, Dominanz 9.3 (13.1). – SOVERI (1942) fand die Art in den Wäldern von Himola überhaupt nicht.

52. *Numenius arquata* (L.), Grosser Brachvogel.

Hrs 11 Paare; Hrs-Dichteverhältnis 2.1. Da bei den neueren Linientaxierungen im ganzen nur 1 Grs-Paar gegen 15 Hrs-Paare beobachtet wurde, scheint das Fehlen der Grs-Beobachtungen im Untersuchungsgebiet nicht als Folge des geringen Materials zufallsbedingt gewesen zu sein, wie wir beim Zeisig annahmen, sondern dürfte den wirklichen Zahlenverhältnissen der Art entsprechen. Die Beobachtungen verteilten sich auf die verschiedenen Untersuchungspunkte, wie folgt.

Kajaani			-	
Sonkajärvi	3		-	
Lapinlahti	1	2	–	
Kuopio			2	
Pieksämäki			–	-
Mikkeli	2	1	–	-

Sämtliche Beobachtungen entfallen auf Anbauflächen (bei je einer der Mikkeli- und Säyneinen-Beobachtungen wurde über den Biotop keine Klarheit gewonnen) und zugleich auf das SW-Gebiet (Hrs-Dichteverhältnis daselbst 3.9), so die südliche (südwestliche) Verbreitung der Art andeutend. Der Grosse Brachvogel und der Regenbrachvogel schienen einander zu vikariieren, wie aus der beiliegenden, sich auf meine neueren Linientaxierungen gründenden Übersicht (Karte 5) hervorgehen dürfte.



Karte 5. Verbreitung von *Numenius arquata* (A, a) und *N. phaeopus* (P, p) in Süd- und Mittelfinnland, nach den Resultaten der neueren Linientaxierungen. – Grosse Buchstaben während der Versuchszeit, kleine Buchstaben ausserhalb der Versuchszeit beobachtet; – weder die eine noch die andere Art angetroffen.

Die Grenze zwischen den Verbreitungsgebieten der beiden Arten folgt also merkwürdig deutlich und geradlinig der Grenze der SW- und NO-Gebiete, d.h der Grenze zwischen dem südfinnischen Seengebiet und dem ostfinnischen Vaara-Gebiet. Ausserhalb des Untersuchungsgebietes scheint sie ihre Richtung nordwestwärts noch eine Weile lang beizubehalten, biegt aber dann vor dem Erreichen des Bottnischen Meerbusens gegen Norden ab. Gleich beim Austritt aus dem Untersuchungsgebiet im Südosten scheint sie hinwieder über Korpiselkä und Suojärvi dem Osten zuzustreben, um dann in Sowjet-Karelien ebenfalls nordwärts abzubiegen. Das Verbreitungsgebiet des Regenbrachvogels bildet somit gleichsam eine dem Grenzgebiet zwischen Finnland und Sowjet-Karelien folgende südöstliche Ausbuchtung, die auf jeder Seite von dem Verbreitungsgebiet des Grossen Brachvogels begrenzt wird. Der geringe Umfang des Materials lässt nur die groben Züge dieses Verbreitungsbildes hervortreten; u.a. fehlt jede Klarheit über den Einfluss des westlichen Wasserscheidengebietes Suomenselkä auf die Verbreitungsverhältnisse der fraglichen Brachvogelarten.

Quantitative Werte für den Grossen Brachvogel werden von den anderen Autoren im Untersuchungsgebiet nicht angeführt. Nach LUMIALA ist der Grosse Brachvogel nach dem Grünschenkel die häufigste Art der offenen Moore, eine Angabe, die mit meinen obigen Befunden über die Verbreitung der Arten durchaus im Widerspruch steht. Es ist zu bemerken, dass LUMIALA den Regenbrachvogel überhaupt nicht erwähnt, während HORTLING (1928) ihn aus den Gegenden um den Oulujärvi-See als Brutvogel anführt, den Grossen Brachvogel hingegen mit einem Fragezeichen versieht. SIIVONEN bezeichnet die Art in Pieksämäki als Häufig auf Wiesen und Mooren. Nach PYNNÖNEN nistet der Grosse Brachvogel bei Joensuu auf nassen Wiesen und auch auf Heuäckern. Nach SUOMALAINEN begegnet man der Art ziemlich häufig auf ausgedehnteren nassen Uferwiesen, auf Äckern und auf Mooren. WARÉNS Angaben (in Viitasaari nicht gesehen, in Suonenjoki

der Regenbrachvogel häufiger) deuten darauf hin, dass die Art neuerdings zugenommen und ihr Verbreitungsgebiet erweitert hat. Dasselbe bezeugt auch ein Vergleich zwischen den älteren und neueren Linientaxierungen in Südfinnland.

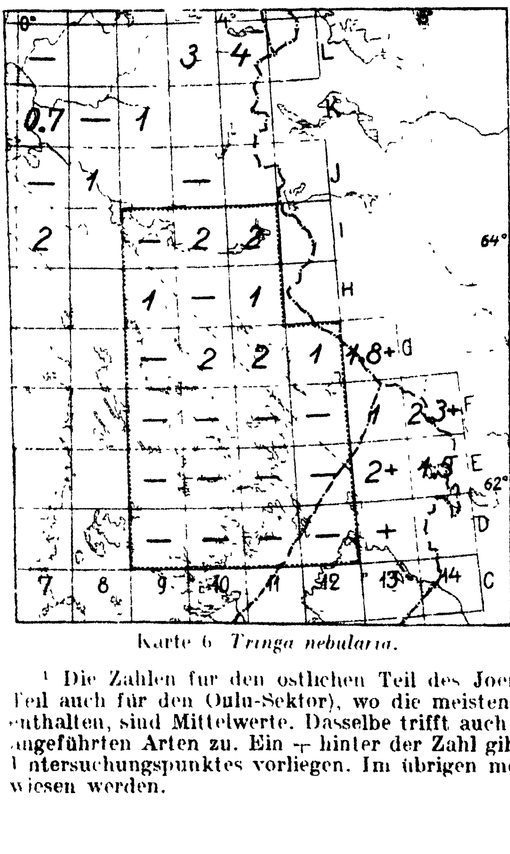
Für die verschiedenen Sektoren ergibt sich aus meinen neueren Linientaxierungen folgende Übersicht.

Gesamtdichte	Gesamtdominanz	Hrs-Dichteverhältnis			Hrs-Dominanz			Prozentanteil der Anbauflächen und offenen Moore		
	-	6.1	–		1.1	-		36.8	23.6	
	- -	2.0	2.5	–	0.3	0.1	–	27.5	24.9	23.5
0.5	0.3	7.4	2.1		0.6	0.2		40.5	18.6	

Auch wenn wir den grosseren Anteil der offenen Flachen in den südwestlichen Sektoren berücksichtigen, ist der Grosse Brachvogel dem Regenbrachvogel überlegen, keineswegs so viel im Südwesten wie eher im Oulu-Sektor, dessen hohe Werte um so bemerkenswerter erscheinen, als hier auch der Regenbrachvogel mit hohen Werten auftritt. Auch der südliche Verbreitungscharakter der Art geht aus der Statistik deutlich hervor.

KALELAS Werte (Dichte 0.5, Dominanz 0.3) sind genau die gleichen wie im Turku-Sektor. Ebenso fand SUNDSTRÖM als Dominanz 0.3, als Dichte jedoch nur 0.2.

53. *Tringa nebularia* (Gunn.), Grunschenkel.



Karte 6. *Tringa nebularia.*

Hrs 11 Paare; Hrs-Dichteverhältnis 2.4. Auch bei dieser Art ist das Fehlen der Grs-Beobachtungen nicht als ein Zufall zu deuten, sondern gründet sich auf ein tatsächlich spärliches Vorkommen der Art, denn auch bei meinen neueren Linientaxierungen bin ich dem Grünschenkel nur einmal auf dem Grundstreifen begegnet, wahrend die Zahl der entsprechenden Hrs-Beobachtungen nicht minder als 18 beträgt. Karte 6 zeigt die Verteilung der Beobachtungen auf die verschiedenen Untersuchungspunkte [1].

Von den Beobachtungen entfielen 8 auf das NO- und nur 3 auf das SW-Gebiet, und auch diese letzteren lagen dicht an der Grenze zum NO-Gebiet. Die Art weist demnach eine ausgeprägt nordöstliche Verbreitung auf (Hrs-Dichteverhältnis: SW-Gebiet 1.1,

[1] Die Zahlen fur den ostlichen Teil des Joensuu-Sektors nebst Sowjet-Karelien (zum Teil auch für den Oulu-Sektor), wo die meisten Quadrate mehrere Untersuchungspunkte enthalten, sind Mittelwerte. Dasselbe trifft auch für mehrere andere von den nachstehend angeführten Arten zu. Ein + hinter der Zahl gibt an, dass Beobachtungen ausserhalb des Untersuchungspunktes vorliegen. Im übrigen möge auf die Erläuterungen auf S. 91 verwiesen werden.

NO-Gebiet 5.0). Im Vergleich zum Regenbrachvogel ist die Art schwach südlicher (südwestlicher) (vgl. Karte 5). Sämtliche Beobachtungen stammen von offenen Moorflächen.

In LUMIALAS Probe betrugen Dichte und Dominanz der Art 2.0; der Grünschenkel war hier auf offenen Mooren die häufigste Art. PYNNÖNEN hat bei Joensuu in mehreren Jahren Nisten festgestellt. Nach SUOMALAINEN (wie auch v. WRIGHT) nistet die Art, obwohl ziemlich spärlich, auch bei Kuopio auf Mooren u.dgl., am zahlreichsten in den nördlichen und östlichen Teilen des Gebietes. Gemäss anderen älteren Angaben (HOLLMERUS, WARÉN, LINDFORSS) scheint es, wie wenn die Art in letzter Zeit an Reichlichkeit abgenommen hätte und sich auch ihr Verbreitungsgebiet vermindert hätte. Ein Vergleich der älteren und neueren quantitativen Untersuchungen in der Südhälfte Finnlands bestätigt jedoch nicht das Obengesagte (vgl. S. 111 und 123), denn ihnen gemäss scheint der Grünschenkel unter den nördlichen Arten vielleicht die einzige zu sein, die in letzter Zeit eine bedeutendere Zunahme aufzuweisen gehabt hat. Bemerkenswert ist das reichliche Auftreten des Grünschenkels in Pieksämäki, wo nach SIIVONEN z.B. i.J. 1934 mindestens 16 Paare nisteten.

Meine neueren Linientaxierungen haben zu folgenden Ergebnissen geführt.

Gesamtdichte	Gesamtdominanz	Hrs-Dichteverhältnis	Hrs-Dominanz	Prozentanteil der offenen Moore
– –		2.6 8.6	0.[illegible] 1.6	25.2 18.2
0.8	1.1	5.3 (8.6) 9.1	0.6 2.[illegible]	4.1 12.8 23.[illegible]
–	–			0.7 4.5

Die Ergebnisse stützen also in schöner Weise das im Untersuchungsgebiet erzielte Verbreitungsbild, indem der Schwerpunkt der Verbreitung entschieden im Nordosten liegt. Die beigefügten Moorprozente dürften an ihrem Teil geeignet sein, die angeführten Werte zu erklären.

Die obige Übersicht über die gefundenen Paaranzahlen erstreckt sich auch ausserhalb des Untersuchungsgebietes und zeigt an, dass die südwestliche Verbreitungsgrenze des Grünschenkels ähnlich wie die des Regenbrachvogels von Haukipudas in grossen Zügen der Grenze zwischen dem SW- und dem NO-Gebiet nach Korpiselkä und Suojärvi folgend eine gegen Südost vorstossende sackartige Ausbuchtung bildet, deren Süd- und Ostgrenze ungeklärt blieben. Die Funde in Haapavesi deuten auf die Wahrscheinlichkeit eines sich das Wasserscheidengebiet Suomenselkä entlang erstreckenden Verbreitungskeiles hin.

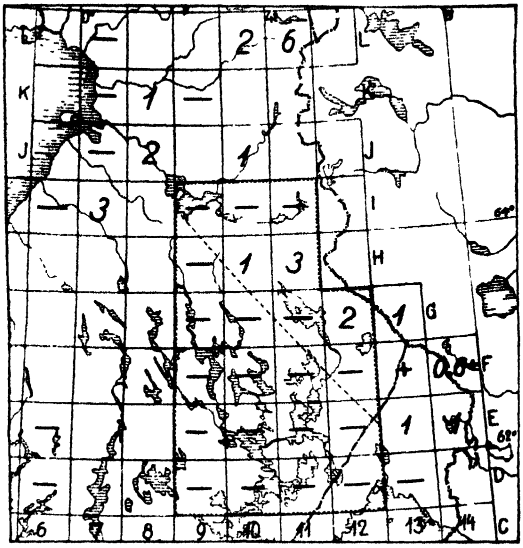
Nach KALELA nistet der Grünschenkel im Suomenselkä-Gebiet, vornehmlich in Ähtäri, aber auch in Parkano und im Gebiet des Längelmävesi-Sees.

54. *Riparia riparia* (L.), Uferschwalbe.

Hrs 10 Paare; Hrs-Dichteverhältnis 2.2 Wegen der geselligen Nistweise war die Ermittlung der Verbreitung sowie der Zahlenverhältnisse der Art schwierig.

55. *Tringa glareola* L., Bruchwasserläufer.

Hrs 6 Paare; Hrs-Dichteverhältnis 1.3. Karte 7 zeigt die auf die verschiedenen Untersuchungspunkte entfallenen Paaranzahlen (die diesbezüglichen Resultate der ausserhalb des Untersuchungsgebietes ausgeführten neueren Linientaxierun-



Karte 7. *Tringa glareola*.

gen sind in der Karte, ähnlich wie beim Grünschenkel zu Mittelwerten umgerechnet, ebenfalls enthalten).

Die Verbreitung des Bruchwasserläufers schien eine Ahnung nördlicher (nordöstlicher) als die des Grünschenkels verlegt zu sein, wie es die Hrs-Dichten der beiden Teilgebiete (SW-Gebiet 0, NO-Gebiet 3.8) zeigen. Dagegen ist eine gute Übereinstimmung mit dem Regenbrachvogel vorhanden, indem eine ähnliche, gegen Südosten gerichtete Ausbuchtung festzustellen ist.

LUMIALA begegnete der Art im Puolanka – Kuhmo-Gebiet merkwürdigerweise überhaupt nicht. Nach SUOMALAINEN nistet der Bruchwasserläufer in der Gegend des Kallavesi-Sees, am zahlreichsten in den nördlichen und östlichen Teilen des Gebietes. In Pieksämäki (SIIVONEN) nistet die Art ebenfalls, tritt aber im Vergleich zum Grünschenkel spärlicher auf (im Sommer 1934 3 Paare). PYNNÖNEN führt aus der Joensuu-Gegend drei Brutbeobachtungen an und berichtet, dass die Art in Ilomantsi niste. Den älteren Angaben gemäss scheint auch diese Art in letzter Zeit an Reichlichkeit abgenommen und sich nordostwärts zurückgezogen zu haben, eine Auffassung, die auch durch einen gegenseitigen Vergleich der älteren und neueren quantitativen Untersuchungen in Südfinnland gestützt wird.

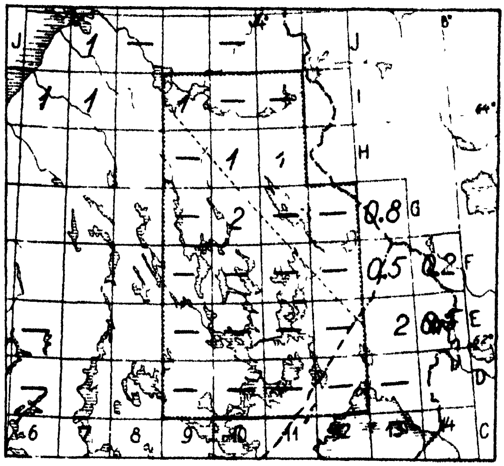
Meine neueren Linientaxierungen haben für die verschiedenen Sektoren folgende Werte ergeben.

Hrs-Dichtverhältnis			Hrs-Dominanz		
3.2	5.7		0.5	1.1	
-	2.3 (2.9)	4.7	–	0.1	1.1
	–		–	–	

Die Werte tragen deutlich den nördlichen Verbreitungscharakter der Art zur Schau. Die Funde in Haapavesi deuten auch bei dieser Art auf das eventuelle Vorhandensein eines sich das Suomenselkä-Gebiet entlang hinziehenden Verbreitungskeiles hin. SUNDSTRÖM fand als Dichte und Dominanz < 0.1.

56. *Dryocopus martius* (L.), Schwarzspecht.

Hrs 5 Paare; Hrs-Dichteverhältnis 1.1. Karte 8 zeigt die Verteilung der Beobachtungen auf die verschiedenen Untersuchungspunkte im Untersuchungsgebiet und zum Teil auch ausserhalb desselben.



Karte 8. *Dryocopus martius.*

Sämtliche Beobachtungen im Untersuchungsgebiet entfallen auf dessen nördliche Hälfte; 3 sind aus dem NO-Gebiet und 2 aus dem SW-Gebiet dicht an der Grenze zum ersteren (entsprechende Hrs-Dichtezahlen: SW-Gebiet 0.7, NO-Gebiet 1.9). Die Art hatte also eine ausgeprägt nordöstliche Verbreitung (eine weit deutlichere als beim Grossen Buntspecht), ein Umstand, der wohl auf die Vorliebe des Vogels für den Nadelwald (vgl. SOVERI, PUTKONEN, u.a.) sowie auf die Menge der überaltrigen Bäume zurückzuführen ist.

Von anderen Autoren liegen aus dem Untersuchungsgebiet keine quantitativen Werte vor, wie aber PYNNÖNEN (1939) beobachtet hat, beansprucht der Schwarzspecht eine Flache von 800 – 3 000 Hektaren (durchschn. 1 867 ha; 3 Beobachtungen) als Nistrevier. Unter Voraussetzung einer gleichmassigen Verbreitung über die Wälder des gesamten Untersuchungsgebietes (50 140 km²; Waldanteil der taxierten Linien 80.3 %) bedeutete dies eine Paaranzahl von 2 157 Paaren.

Bei meinen neueren Linientaxierungen begegnete ich auf dem Grundstreifen einem, auf dem Hörstreifen 27 Paaren. Auf Grund der Hrs-Paaranzahl 5 erhält man als totale Paaranzahl für das Untersuchungsgebiet 2 255 Paare oder etwa 100 Paare mehr als nach den Werten von PYNNÖNEN. Für die verschiedenen Sektoren sind folgende Werte zu verzeichnen.

Gesamtdichte	Gesamtdominanz	Hrs-Dichteverhaltnis	Hrs-Dominanz
–	–	2.1 0.7	0.4 0.1
– –	– –	2.0 1.8 (2.9) 3.1	0.3 0.[illegible] 0.8
0.5 –	0.1 –	1.6 1.7	0.2 0.2

Es scheint, wie wenn sich der Schwerpunkt der Besiedlung gemäss den Hrs-Dichten und insbesondere derjenige der Dominanzen in den östlichen Grenzgegenden befände, wo überaltrige faule Bäume am meisten vorkommen. Trotzdem der Oulu-Sektor, augenscheinlich vom Zufall gestützt, einen hohen Hrs-Dichtewert aufzuweisen hat, nimmt die Dichte, anscheinend in Übereinstimmung mit einer entsprechenden Bonitätsveränderung (Verminderung der Baumzahl; vgl. PYNNÖNEN 1939), nach dem Norden hin ab, allerdings erheblich langsamer als die Bonität, so den wachsenden Anteil anderer, positiv wirkender Faktoren andeutend.

KALELAS Werte (Dichte 1.0, Dominanz 0.6) sind genau zweimal so hoch wie meine Werte für den Turku-Sektor. SUNDSTRÖM fand als Dichte und Dominanz 0.2, und SOVERIS (1942) Linientaxierung ergab in den Wäldern von Himola als Dichtewert 0.4 und als Dominanz 0.5 (0.6).

57. *Actitis hypoleucos* (L.), Flussuferläufer.

Hrs 5 Paare; Hrs-Dichteverhaltnis 1.1. Die neueren Linientaxierungen ergaben auf dem Grundstreifen nur ein Paar, gegen 13 auf dem Hörstreifen. Dieser Bewohner niedriger, karger und am liebsten steiniger Ufer wurde im Untersuchungsgebiet und ausserhalb desselben folgendermassen vorgefunden.

		7	8	9	10	11	12	13	14
Kemi	L								
Haukipudas	K								
Raahe	J		3						
Kajaani	I				1				
Sonkajarvi	H								
Lapinlahti	G				1	1		0.,	
Kuopio	F					1			
Pieksamaki	E					1			0.,
Mikkeli	D								

Man glaubt sich in diesem Verbreitungsbild eine gewisse Kulturscheue verspuren zu konnen, verursacht ausser durch die Biotopverhaltnisse (karge Ufer) augenscheinlich auch durch eine direkte Beeinträchtigung seitens der Kultur. Das Hrs-Dichteverhaltnis war im SW-Gebiet etwas kleiner (1.1) als im NO-Gebiet (1.3), die Hrs-Dominanz nur halb so gross.

Auf der Insel Kukkosensaari fand KARÉN als Gesamtdichte 1.1 und als entsprechende Dominanz 0.5. Nach SIIVONEN begegnet man der Art allgemein an Seeufern (von meinen obenerwähnten 13 Hrs-Beobachtungen entfallen 8 auf See- und 5 auf Flussufer), und zwar sind solche vom CT und VT besonders bevorzugt, indem man da auf der Strecke von hundert Metern zwei und selbst drei Nester finden kann. PYNNÖNEN traf i.J. 1933 am Hoytiäinen-Kanal sechs Bruten an.

Die Ergebnisse meiner neueren Linientaxierungen gestalten sich in bezug auf den Flussuferlaufer, wie folgt.

Gesamtdichte	Gesamtdominanz	Hrs-Dichteverhaltnis	Hrs-Dominanz
0.[illegible]	0.6	1.6 2.1	0.3 0.4
		1.1 1.6	0.2 0.4

Die Werte stutzen die oben besprochene Auffassung von dem Flussuferläufer als kulturscheuem Einodbewohner.

Nach KALELA ist fur das Langelmänvesi-Gebiet die Gesamtdichte 0.5 und die Dominanz 0.3 zu berechnen; als Hrs-Dichteverhältnis ergibt sich 2.0. Nach VÄLIKANGAS [illegible] die Gesamtwerte fur Suursaari: Dichte < 0.1, Dominanz 0.1 und nach S[illegible]ISTRÖM fur Tammisaar: Dichte 0.3, Dominanz 0.4.

58. *Capella gallinago* (L.). Bekassine.

Hrs 5 Paare; Hrs-Dichteverhältnis 1.1. Bei den neueren Linientaxierungen 3 Grs- und 26 Hrs-Beobachtungen. Wegen der versteckten Lebensweise der Art ist die Statistik jedoch einigermassen unsicher. Auf die verschiedenen Untersuchungspunkte innerhalb und zum Teil auch ausserhalb des Untersuchungsgebietes verteilen sich die Beobachtungen, wie folgt.

		7	8	9	10	11	12	13	14
Kemi	L	–			1	2			
Haukipudas	K		2						
Raahe	J	0.7							
Kajaani	I					1			
Sonkajärvi	H					2			
Lapinlahti	G				1			0.8	
Kuopio	F							2.5	0.2
Pieksämäki	E					1			3
Mikkeli	D								

Die Biotopabhängigkeit der Art wird durch nachstehende Übersicht illustriert, in welcher die Quadrate nach dem abnehmenden Anteil der offenen Moore (der offenen Reisermoore und der Weissmoore; in Kilometern von der gesamten Länge – 4 km – der abgeschrittenen Linie) geordnet sind (in 13 Quadraten, die hier nicht aufgeführt sind und in denen auf die Untersuchungspunkte keine offenen Moore entfielen, wurde je ein Paar der Art angetroffen). In der untersten Reihe sind die gefundenen Paaranzahlen per 1 km angegeben, die Dezimalbrüche bei denselben sind Mittelwerte von mehreren Untersuchungen in einem Quadrat.

	Pudasjärvi I	Haapavesi	Pudasjärvi II	Iijärvi	Suojärvi	Pyhäjärvi	Tolvajärvi	Lentiira	Mohko	Nurmes	Sotkamo	Kuopio	Ruukki	Suistamo	Haukipudas	Kajaani	Eno	Kuhmo	Ontinen	Pielisjärvi	Säyneinen	Sonkajärvi	Valtimo	Latvalkoski
Mooranteil, km	2.5	2.5	1.9	1.6	1.2	1.2	1.1	1.0	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.1
Paaranzahl	2		–	2	3	0.2		0.8	2.5	2		–	0.7					1	–	–	1	–	–	1

Wir sehen, dass von den insgesamt 16.2 beobachteten Paaren ganze 12.5 auf die zehn ersten, moorreichsten Quadrate entfallen, während aus den vierzehn anderen nur 3.7 Paare zu verzeichnen sind. Für die erstere Gruppe ergeben sich daraus 1.3, für die andere – unter Zurechnung der obenerwähnten 13 Quadrate, in denen keine offenen Moore angetroffen wurden – nur 0.1 Paare/km. Dieses Missverhältnis dürfte jedenfalls nicht einzig auf der Vorliebe der Art für grosse, offene Moorflächen beruhen, sondern hat seinen Grund in der grösseren Geeignetheit

besonderer Moortypen als Aufenthaltsorte der Art. Die versteckte Lebensweise des Vogels schien eine reichliche, schützende Vegetation vorauszusetzen. Besonders zusagend schienen seggenreiche, wiesenartige Moore zu sein, wie auch v. WRIGHT und SUOMALAINEN bemerken.

Die Art wies im Untersuchungsgebiet eine bemerkenswert nordöstliche Verbreitung auf. Von den fünf Hrs-Funden sind drei aus dem NO-Gebiet, und die Hrs-Dichteverhältniszahlen lauten: SW-Gebiet 0.7, NO-Gebiet 1.9.

Nach v. WRIGHT und SUOMALAINEN war die Art in der Umgebung des Kallavesi-Sees an zusagenden Orten ziemlich häufig. SIIVONEN gibt die Bekassine als häufig auf feuchtem, niedrigem Gelände in Pieksämäki an. Auf den Wiesen von Iiksi bei Joensuu tritt die Art nach PYNNÖNEN häufig auf, desgleichen anderwärts in Nordkarelien, besonders auf den Wiesen am Koitajoki-Fluss.

Meine neueren Linientaxierungen haben für die verschiedenen Sektoren folgende Hrs-Werte ergeben.

Hrs-Dichteverhältnis			Hrs-Dominanz		
1.6	2.9		0.3	0.5	
–	3.4 (7.9)	2.4	–	0.5	0.6
0.5	–		0.1	–	

Das Ergebnis stutzt die Befunde aus dem Untersuchungsgebiet, wonach der Schwerpunkt der Besiedlung in Südfinnland in den nordöstlichen Teilen dieser Landeshälfte liegt.

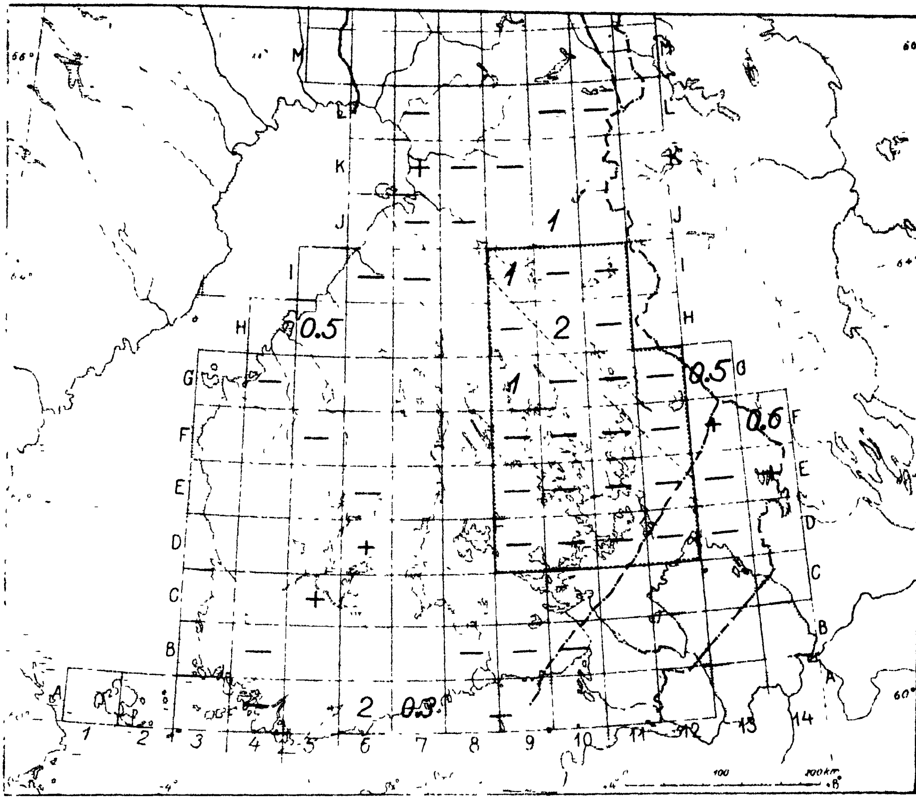
Auf Grund von KALELAS Angaben können wir das Hrs-Dichteverhältnis der Bekassine in seinem Untersuchungsgebiet mit 0.5 berechnen. Auch er (desgleichen SOVERI und PUTKONEN) betrachtet die Naturwiesen als den zusagendsten Biotop für diesen Vogel, er ist der Art indessen auch als normalem Bewohner der eigentlichen Anbauflächen begegnet. SUNDSTRÖM fand als Gesamtdichte und -dominanz 0.1. Auf den Krunni-Inseln beliefen sich die entsprechenden Werte wegen des beträchtlicheren Anteils feuchter Laubwiesen auf 4.8 und 1.0 (Wälder -- samtliche Paare wurden auf sumpfigen Laubwiesen angetroffen – 11.2 und 1.5).

59. *Apus apus* (L.), Mauersegler.

Hrs 4 Paare; Hrs-Dichteverhältnis 0.9. Die neueren Linientaxierungen ergaben 11 Hrs-, aber keine einzige Grs-Beobachtung; dieselben verteilten sich auf die verschiedenen Untersuchungspunkte, wie es Karte 9 zeigt.

Von den vier Beobachtungen des Untersuchungsgebietes wurden 1 im SW- und 3 im NO-Gebiet, zwei von den letzteren in Valtimo, dem am wenigsten kulturbeeinflussten Untersuchungspunkt gemacht. Das Hrs-Dichteverhältnis betrug im SW-Gebiet 0.4 und im NO-Gebiet 1.9, so anzeigend, dass die Verbreitung der Art im Untersuchungsgebiet zur Hauptsache durch den Einödcharakter des Vogels bestimmt wird.

LUMIALAS Werte (Dichte und Dominanz) lauten auf 2.0, und der Autor reiht die Art bei den Vögeln des die Weissmoore und Braunmoore umgebenden Bruchmoor- und Reisermoorgeländes ein. Nach SUOMALAINEN begegnet man der Art nistend ausser im Turm der Domkirche in Kuopio überall auf ausgedehnten Heideböden, wo dürre Kiefern stehen. VON WRIGHT dagegen erwähnt nichts über ein Nisten im Domkirchturm, sagt aber, die Art sei zahlreich und niste überall in der



Karte 9. *Apus apus.*

Provinz Savo. Aus diesen Angaben könnte zu folgern sein, dass der Art zu v. WRIGHTS Zeiten ursprüngliche Brutstätten (Baumhöhlen) noch in genügender Menge zu Gebote standen sowie dass die Besiedlung der Kirchen erst später in Ermanglung geeigneter Bäume stattgefunden hätte. WARÉN bezeichnet die Art in Suonenjoki usw. als häufig, HOLLMERUS in Sotkamo und Kuhmo als häufig in Einödgebieten, wo es zumal dürre Kiefern gibt, und LINDFORSS berichtet, dass die Art häufig sei und ganz allgemein in dem alten Schloss Olavinlinna in der Stadt Savonlinna niste. Nach SIIVONEN sei der Mauersegler hier und da durch das ganze Kirchspiel Pieksämäki zu finden, er halte sich gern bei kleinen Weihern in der Einöde auf und niste in deren Umgebung in grossen, hohlen Kiefern. In der Gegend von Joensuu nistet die Art nach PYNNÖNEN anscheinend jedjährlich an dem See Pieni-Polvijärvi, und von der Heide Jaamankangas sowie aus der Stadt Joensuu liegt je eine Brutbeobachtung vor.

Die neueren Linientaxierungen haben zu folgenden Hrs-Dichtewerten geführt.

Hrs-Dichteverhältnis				Hrs-Dominanz		
–	1.4			–	0.3	
1.0	1.4	(2.1)	1.6	0.1	0.2	0.4
1.6	–			0.2	–	

Das merkwürdig erscheinende Verbreitungsbild der Art (man vergleiche hierzu auch die vorhergehende Übersicht über die beobachteten Paaranzahlen) kann als niststandörtlich bedingt erklärt werden. In den Wäldern der Einöde, wo noch dürre Kiefernüberhälter mit geeigneten Nisthöhlen vorhanden sind, nistet die Art noch in ihrem ursprünglichen Milieu, während sie im Wirkungsbereich der Kultur in den Steinkirchen und sonstigen Steinbauten, deren es am reichlichsten in Südwestfinnland geben dürfte, Ersatz für die verschwundenen Nistorte gefunden hat. Im Zwischengebiet hinwieder scheint die Besiedlung eben infolge des Fehlens von geeigneten Nistgelegenheiten schwächer zu sein.

Nach KALELA erhält man für die Art als Dichte 1.5 und als Dominanz 0.9. (Hrs-Dichteverhältnis 5.6). Auch er hält die Art für einen ursprünglichen Bewohner heller Wälder, der jedoch auch im Bereich der Kultur zusagende Nistorte gefunden hat und gegenwärtig im ganzen Gebiet des Längelmänvesi-Sees nistet, am zahlreichsten in dichten Bevölkerungszentren (nach PUTKONEN nistet die Art in Viipuri am reichlichsten gerade im Stadtzentrum, wo die meisten Steinhäuser zu finden sind). SOVERI erwähnt die Art unter den Vögeln des Waldes, hält sie aber für 80prozentig kulturhold (Anbauflächen: Dichte 1.1, Dominanz 0.6). SUNDSTRÖMS Gesamtwerte lauten. Dichte 1.0, Dominanz 1.3; 100prozentiger Kulturvogel.

60. *Prunella modularis* (L.), Brunelle.

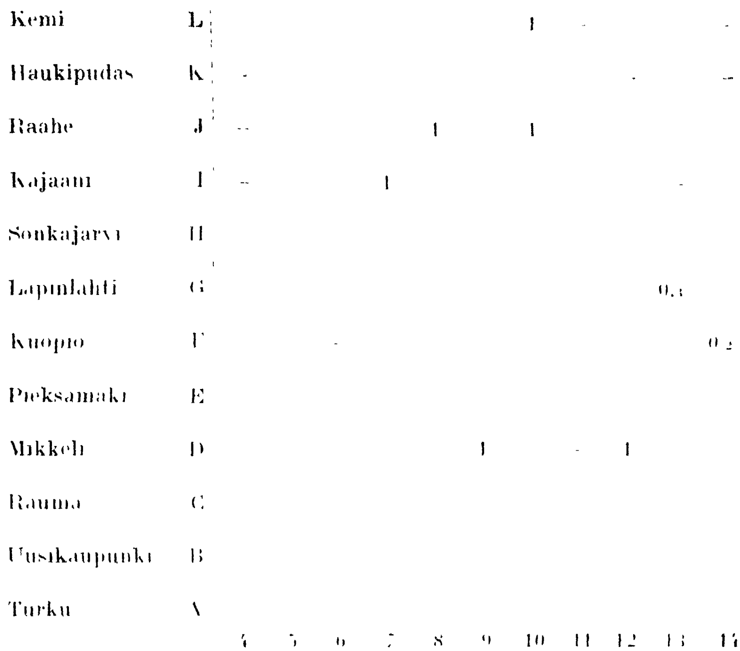
Hrs 3 Paare, merkwürdigerweise alle aus ein und demselben Untersuchungspunkt Kurkimäki (Kuopio) [1]; Hrs-Dichteverhältnis 0.7 (SW-Gebiet 1.1). Die Funde wurden in einem aufgeästeten MT-Fichtenbestand mit abwechselnd lichten Stellen und Dickichten, hauptsächlich Nachwuchs, gemacht. Ausserhalb der Versuchszeit noch eine Beobachtung in Tuusniemi.

SUOMALAINEN erwähnt zwei Nestfunde und einige weitere Beobachtungen aus dem Gebiet des Kallavesi-Sees, REINIKAINEN nur eine Herbstbeobachtung. Aus Pieksämäki wiederum (SIIVONEN) liegt ein Nestfund vor, und PYNNÖNEN hat aus der Gegend von Joensuu vier Beobachtungen. Bei den neueren Linientaxierungen wurden Werte nur für die Sektoren Turku und Joensuu erhalten; die entsprechenden Hrs-Dichtezahlen und Dominanzen lauten: Turku 0.5 und 0.1, Joensuu 0.7 und 0.1. Auch KALELA hat eine Hrs-Beobachtung verzeichnet, wodurch sich als Hrs-Dichteverhältnis in seinem Untersuchungsgebiet 0.5 ergibt. Auf der Insel Suursaari nistete i.J. 1935 ein Paar; Dichte < 0.1, Dominanz 0.1.

61. *Corvus corax* L., Kolkrabe.

Hrs 2 Paare; Hrs-Dichteverhältnis 0.4 (SW-Gebiet 0.7). Die Beobachtungen verteilen sich, wie folgt.

[1] REINIKAINEN (1935 b) traf die Art hier am 19. V. 1933 an



Beide Beobachtungen im Untersuchungsgebiet entfallen merkwürdigerweise auf die verhältnismässig stark kulturbetonten Untersuchungspunkte Mikkeli und Sortavala (die Linien selbst wurden allerdings, namentlich bei Sortavala, in entlegener Gegend abgeschritten), obwohl doch die Art bei uns im allgemeinen einen deutlich kulturscheuen Verbreitungscharakter aufweist.

Die neueren Linientaxierungen haben insgesamt 8 Beobachtungen ergeben, die hieraus berechneten Hrs-Werte lauten, wie folgt.

Hrs-Dichtverhältnis	Hrs-Dominanz
1.1 1.1	0.2 0.3
– 1 1.6[1]	– 0.4
0.7	0.1

Die Werte bezeugen die typische Einodnatur des Kolkraben bei uns.

VON WRIGHT bezeichnet den Kolkraben in der Kuopio-Gegend als sehr häufig, und nach SUOMALAINEN begegnet man der Art sowohl auf dem Festlande als auch auf den Inseln des Kallavesi in finsteren, ungestörten Nadelwäldern. Nach WARÉN kommt die Art in Suonenjoki häufig vor, so auch nach HOLLMERUS in Sotkamo und Kuhmo. In Pieksamäki wiederum (SIIVONEN) sei das Nisten unsicher, bei Joensuu (PYNNÖNEN) überhaupt nicht bekannt, in Ilomantsi seien aber Nester aufgefunden worden. Sofern die alten Frequenzangaben auch nur einigermassen

[1] Im Südteil des Sektors zweimal ausserhalb der Versuchszeit.
[2] Ausserdem fünfmal ausserhalb der Versuchszeit.

objektiv sind, muss in der Anzahl der Art ein beträchtlicher Niedergang stattgefunden haben.

Sowohl im Kokemaenjoki-Gebiet (KALELA) als auch in Lammi (SOVERI) nistet die Art spärlich in abseits von der Kultur gelegenen Gegenden (so insbesondere im Wasserscheidengebiet des Suomenselkä), und Ähnliches gibt PUTKONEN aus der Gegend von Viipuri an.

62. *Oriolus oriolus* (L.), Pirol.

Hrs 2 Paare; Hrs-Dichteverhältnis 0.4 (SW-Gebiet 0.4, NO-Gebiet 0.6). Die Funde stammen aus Punkasalmi und Eno, in beiden Fällen aus VT-Kiefernwald mit schwachem Einschlag von Birke (in Eno auch Fichte).

Nach v. WRIGHT nistet der Pirol in der Gegend von Kuopio stellenweise häufig, während SUOMALAINEN die Art als nicht häufig bezeichnet, sie niste aber in einigen grossen Birkenwaldungen. Nach SIIVONEN nicht in Pieksämäki brütend angetroffen, auch nicht in der Gegend von Joensuu (PYNNÖNEN), wohl aber in Liperi (1 Paar), Rääkkylä, Pälkjärvi und Pyhäselkä, wo der Pirol in vier aufeinanderfolgenden Sommern genistet hat (alles nach PYNNÖNEN).

Bei meinen neueren Linientaxierungen begegnete ich der Art dreimal auf dem Horstreifen, auf dem Grundstreifen dagegen kein einziges Mal. Ausserhalb des Untersuchungsgebietes wurde die Art in Suistamo beobachtet. Es ergeben sich folgende Werte.

	Hrs-Dichteverhältnis	Hrs-Dominanz
[illegible]	0.2	0.1
[illegible]	0.7	0.1

Alle obigen Angaben deuten also auf eine südöstliche Verbreitung der Art sowohl im Untersuchungsgebiet als auch in ganz Südfinnland hin. Das Fehlen in Ostkarelien ist in erster Hand durch das Vorherrschen karger Nadelwälder verursacht.

Nach KALELA nistet der Pirol im südöstlichen (ehemals auch im westlichen) Teil des Kokemaenjoki-Gebietes und gehört dort zu den typischen Vögeln der Hainzentren, obwohl man der Art auch in magreren Typen, vornehmlich in Birken-, mitunter jedoch auch in Kiefernwäldern begegnet; Hrs-Dichteverhältnis 0.5. In Lammi gelten nach SOVERI für den Hainbiotop die Werte 2.6 (Dichte) und 0.6 (Dominanz). Bei Viipuri (PUTKONEN) liegt das Dominanzmaximum im Eichenwald (3.0). Man erhält den Eindruck, wie wenn die Art früher sowohl im Untersuchungsgebiet als auch im Bereich des Kokemäenjoki-Systems eine ausgedehntere Verbreitung besessen habe [1].

[1] KIVIRIKKO (1926 27. I p. 75) hält den Pirol für eine Art, die in Finnland neuerdings im Vordringen begriffen gewesen ist.

63. *Carpodacus erythrinus* (Pall.), Karmingimpel.

Hrs 2 Paare; Hrs-Dichteverhältnis 0.4 (SW-Gebiet 0.7). Beide Funde stammen aus Gebüschen auf Anbauflächen. Die neueren Linientaxierungen haben insgesamt 6 Hrs-Beobachtungen in folgender Verteilung ergeben.

		9	10	11	12	13	14
Kajaani	I	-				.	–
Sonkajärvi	H						
Lapinlahti	G		-			.	
Kuopio	F					0.3	
Pieksämäki	E				1	-	0.?
Mikkeli	D		1		-	2	--
Rauma	C		–			-	
Uusikaupunki	B	--			-	–	--

Die Art hatte im Untersuchungsgebiet eine ausgeprägt südöstliche Verbreitung. Nach v. WRIGHT und SUOMALAINEN nisten vereinzelte Paare jährlich im Gebiet des Kallavesi-Sees; auch in Iisalmi ist Nisten festgestellt worden. Nach REINIKAINEN (1935 b) gedeiht in Kuopio ein recht kräftiger Bestand; dazu erwähnt er vier weitere Fundorte aus der Umgebung der Stadt und drei aus Nordkarelien, u.a. aus Juva, wo auch ich der Art ausserhalb der eigentlichen Beobachtungszeit begegnete. In Pieksämäki ist die Art nach SIIVONEN nur im Gebiet des eigentlichen Marktfleckens zu finden, wo sie wahrscheinlich auch nistete; nistet ebenfalls in Joroinen. Bei Joensuu (PYNNÖNEN) ist der Karmingimpel häufig (Walddichte 1.7 und -dominanz 0.6; auch von mir im Sommer 1942 festgestellt) und ist auch in den Nachbarkirchspielen angetroffen worden. Da WARÉN aus Suonenjoki, HOLLMERUS aus Sotkamo und Kuhmo und LINDFORSS aus Sulkava die Art nicht erwähnen, dürfte daraus wohl zusammen mit den Angaben aus dem Kuopio-Gebiet der Schluss gezogen werden können, dass sich der Bestand im Untersuchungsgebiet neuerdings verstärkt hat (vgl. KIVIRIKKO 1926 – 27, I, p. 75).

Die neueren Linientaxierungen ergeben für die verschiedenen Sektoren folgendes Bild.

Hrs-Dichteverhältnis		Hrs-Dominanz	
0.7	(1.4)		0.1
–	1.0	–	0.1

Also eine im Grossen südöstliche Verbreitung.

Nach KALELA ist der Karmingimpel im Kokemäenjoki-Gebiet ungeachtet des sich westlich bis Pori erstreckenden Vorkommens deutlich südöstlich orientiert

und zugleich ein typischer, kulturbegünstigter Bewohner der Hainzentren, wo die Art die gebüschreichen Flächen besiedelt; Hrs-Dichteverhältnis 0.5. SOVERI wiederum betrachtet die Art in Lammi als hundertprozentigen Kulturvogel; Dichte in Hainen 5.0, Dominanz 1.3. Bei Viipuri (PUTKONEN) liegt das Dominanzmaximum im *Lychnis*-Typ (1.1). Sonstige Werte: SUNDSTRÖM, Dichte und Dominanz < 1.0; PALMGREN, AHLQVIST & LUTHER, nicht erwähnt; VALIKANGAS, Dichte 0.1, Dominanz 0.2.

61. *Hippolais icterina* (Vieill.), Gartenspötter.

Hrs 2 Paare; Hrs-Dichteverhältnis 0.4. Beide Funde stammen aus Eno, der eine aus Kiefernwald (VT MT) mit grossen Birken, der andere aus einer Birkenwaldung am Rande einer Gebüschwiese. Weil diese Funde bei den neueren Linientaxierungen die einzigen blieben, muss das Hrs-Dichteverhältnis im Untersuchungsgebiet vielleicht als zu hoch betrachtet werden.

Nach v. WRIGHT dehnt der Gartenspötter in der Gegend von Kuopio, wo man ihm des Frühlings hier und da weniger häufig begegnet, seinen Aufenthalt mitunter auch über den Sommer aus; dieses und jenes Paar mag wohl auch nisten. ASCHAN (nach SUOMALAINEN) ist der Art nicht, KARPPANEN (ebenso) einmal und SUOMALAINEN selbst dreimal begegnet. Auch WARÉN, HOLLMERUS und LINDFORSS erwähnen nicht die Art. In Pieksämäki wurde der Gartenspötter nach SIIVONEN zum erstenmal i.J. 1928 angetroffen. Seitdem ist er fast alljährlich aufgetreten und scheint sich in der Gegend offenbar einzubürgern. Bei Joensuu ist PYNNÖNEN der Art viermal und in Tuupovaara ausserdem zweimal begegnet. Meine Funde aus Eno, ein wenig nördlicher gelegen, schliessen sich geographisch diesen an.

Meine neueren Linientaxierungen haben – dank dem Zufall und wohl auch dem hohen Anteil der Birkenwälder im Sektor – nur im Joensuu-Sektor zum Ergebnis geführt; Hrs-Dichteverhältnis 0.5, Hrs-Dominanz 0.1. Ausserhalb der eigentlichen Beobachtungszeit wurde die Art ausserdem in Salonjärvi im Quadrat Suojärvi angetroffen.

KALELA hat im Kokemäenjoki-Gebiet eine starke Periodizität im Auftreten der Art konstatiert (so auch KIVIRIKKO 1910), und zwar repräsentieren, ihm gemäss, seine Untersuchungsjahre das Wellental, verursacht, wie er meint, durch niedrige Hochsommertemperaturen. Die Art ist nach ihm ein (weniger typischer) Bewohner der Hainzentren, dem man nur im nordöstlichen Teil des Langelmavesi-Gebietes begegnet. Den gleichen Biotop- und Verbreitungscharakter weist der Gartenspötter auch in Lammi auf (SOVERI), in dessen Hainen er die Dichte 1.0 und den Dominanzwert 1.0 erreicht. Im übrigen schwanken die Werte beträchtlich: SEPPÄ, Dichte 12.0, Dominanz 1.3; SUNDSTRÖM, Dichte 0.3, Dominanz 0.4; PALMGREN, AHLQVIST & LUTHER, Dichte 30.0, Dominanz 8.4. Bei Viipuri (PUTKONEN) liegt das Dominanzmaximum in den Karelischen Hainen, auf Åland (PALMGREN) in den Hagen. Nach den beiden letztgenannten wie auch nach manchen anderen Autoren hat die Art in neuester Zeit Arealgewinne gemacht. In meinem Untersuchungsgebiet deuten die Angaben aus Kuopio auf Ab-, die aus Pieksämäki wiederum auf Zunahme. Feststehend bleibt also, dass zeitweise Schwankungen das Auftreten des Gartenspötters beherrscht haben.

65. *Sylvia atricapilla* (L.), Mönchsgrasmücke.

Hrs 2 Paare; Hrs-Dichteverhältnis 0.4. Beide Beobachtungen stammen aus hainartigem, stattlichem Mischwald bei Sortavala. Bei den neueren Linientaxierungen insgesamt 5 Hrs-Beobachtungen.

Bei Kuopio (v. WRIGHT, SUOMALAINEN) kommt die Art hin und wieder vor; Nisten ehemals wahrscheinlich, heute sicher (REINIKAINEN 1935 b). In Pieksämäki (SIIVONEN) ist die Mönchsgrasmücke dreimal beobachtet worden und hat dort wahrscheinlich auch genistet. Aus der Gegend von Joensuu (Walddichte 0.8, Walddominanz 0.3) liegen zwei und aus Kontiolahti eine Beobachtung vor (PYNNÖNEN).

Meine neueren Linientaxierungen haben zum folgenden Ergebnis geführt.

	Hrs Dichteverhältnis		Hrs Dominanz	
	1.0	–[1]	0.4	–
	0.[illegible]	1.4	0.4	0.4

Gesamtwerte werden ausserhalb des Untersuchungsgebietes nur von VALIKANGAS mitgeteilt: Dichte 0.1, Dominanz 0.2. Das Dominanzmaximum liegt auf Åland (PALMGREN) im Hainmischwald (2.1), in Lammi (SOVERI) im MT-Laubwald (0.8), bei Viipuri (PUTKONEN) im Laubwald vom *Lychnis*-Typ (2.4) und in Korsnäs (KLOCKARS 1913) in einem Mischwaldbestand (6.0).

66. *Dryobates minor* (L.), Kleiner Buntspecht.

Hrs 2 Paare; Hrs-Dichteverhältnis 0.1. Beide Funde bestanden aus Nestern mit Jungen (10 m von der Grundlinie); der eine stammt aus OMT-Mischwald (Birke und Kiefer) in Raakkyla, der andere aus einem MT-Mischbestand ähnlicher Art in Sortavala.

Nach SUOMALAINEN gehört der Kleine Buntspecht zu den seltneren Spechten der Kuopio-Gegend und wird dort das ganze Jahr hindurch in Laubwäldern, am liebsten in der Nähe von Wiesen angetroffen, und Ähnliches besagen auch alle anderen älteren Angaben (v. WRIGHT, WARÉN, HOLLMERUS) mit Ausnahme der Mitteilung von LINDFORSS, welcher gemäss der Kleine Buntspecht in Sulkava wie der Grosse Buntspecht und der Schwarzspecht »häufig» auftrete. In Pieksämäki (SIIVONEN) ist das Auftreten der Art sowohl regional als zeitlich grossen Schwankungen unterworfen. Aus der Joensuu-Gegend führt PYNNÖNEN (1943) mindestens 8 Nestfunde an. Insgesamt 19 Nistorte wurden von ihm (1939) untersucht; von denselben lagen 17 % in Laubwäldern, 11 % in laubdominierten Wäldern und 42 % in Mischwäldern; die Biotopverteilung: OMT-Wald mit eingestreuten Hainflächen 58 %, reiner OMT-Wald 26 %, OMT – MT 11 % und MT mit Einschlag von OMT 5 %; Waldwerte: Dichte 0.3, Dominanz 0.1.

Die neueren Linientaxierungen ergaben Werte nur für die Sektoren Viipuri (Hrs-Dichteverhältnis 0.3, Hrs-Dominanz < 0.1) und Joensuu (0.? und < 0.1).

Ausserhalb des Untersuchungsgebietes teilt nur SUNDSTRÖM Gesamtwerte mit. Dichte und Dominanz < 0.1. Die Biotopmaxima liegen auf Åland (PALMGREN)

[1] Einmal ausserhalb der Versuchszeit im OMT-Mischwald

auf den Laubwiesen (Dichte 5, Dominanz 1.6) und in Hagen (Dichte 5, Dominanz 1.0), in Lammi (SOVERI) in Hainen (Dichte 3.5, Dominanz 1.6). SOVERI erwähnt, dass die Art durch die Brandkultur begünstigt werde; der Kleine Buntspecht mag daher in den von der Brandkultur berührten Gegenden meines Untersuchungsgebietes häufig zu finden sein, was auch durch mein spärliches Zahlenmaterial angedeutet ist.

67. *Iynx torquilla* L., Wendehals.

Hrs 2 Paare; Hrs-Dichteverhältnis 0.4. Da die neueren Linientaxierungen insgesamt nur 3 Beobachtungen ergeben haben, scheint die Art im Untersuchungsgebiet verhältnismässig zahlreich aufzutreten. Die Beobachtungen entfallen auf Mikkeli und Tuusniemi, also auf die laubwaldreichsten Untersuchungspunkte des Gebietes, und deuten so die Laubwaldabhängigkeit der Art an, ein Befund, zu dem auch andere Autoren (PALMGREN, KALELA, SOVERI, PUTKONEN) gekommen sind.

Auf der Insel Kukkosensaari fand KARÉN als Dichte 1.1 und als Dominanz 0.5. Nach SUOMALAINEN ist die Art im Gebiet des Kallavesi-Sees nicht häufig, immerhin aber hier und da zu finden. In Pieksämäki (SIIVONEN) begegnet man ihr an den Rändern der Dörfer und Anbauflächen. Bei Joensuu (PYNNÖNEN) ist die Art häufig, ausser auf der Heide Jaamankangas und auf Reisermooren (Walddichte 0.6, Walddominanz 0.2).

Aus den neuen Linientaxierungen liegen Werte nur für den Viipuri- (Hrs-Dichteverhältnis 0.3, Hrs-Dominanz < 0.1) und den Joensuu-Sektor (0.5 und 0.1) vor. In Ostkarelien wurde die Art einmal ausserhalb der Versuchszeit beobachtet. Von den Krunni-Inseln sind folgende Gesamtwerte: Dichte 1.0, Dominanz 0.2, und Waldwerte: Dichte 2.2, Dominanz 0.3, zu verzeichnen.

Ausserhalb des Untersuchungsgebietes führen SUNDSTRÖM (Dichte 0.7, Dominanz 0.8) und PALMGREN, AHLQVIST & LUTHER (Dichte 3.3, Dominanz 0.9) quantitative Werte an. Auf Åland (PALMGREN) entfallen die Biotopmaxima auf die Hage (Dichte 8, Dominanz 1.5) und die Laubwiesen (Dichte 7, Dominanz 2.2), in Lammi (SOVERI) auf die Haine (Dichte 2.5, Dominanz 0.6) und bei Viipuri (PUTKONEN) auf die Karelischen Haine (Dominanz 1.9).

68. *Buteo buteo* (L.), Falkenbussard (und Mäusebussard).

Hrs 2 Paare (Kuopio und Lapinlahti); Hrs-Dichteverhältnis 0.4. Die neueren Linientaxierungen umfassen insgesamt 11 Beobachtungen; Hrs-Dichteverhältnis 0.7.

Nach SUOMALAINEN die entschieden häufigste Art unter den grossen Raubvögeln der Kallavesi-Gegend, nistet »recht zahlreich an geeigneten Stellen». Auch in Pieksämäki (SIIVONEN) »verhältnismässig häufig». In Puntarikoski unweit Joensuu sind in mehreren Sommern Bruten beobachtet worden (PYNNÖNEN).

Die neueren Linientaxierungen haben für die verschiedenen Sektoren folgende Werte ergeben.

Hrs-Dichtverhaltnis			Hrs-Dominanz		
0.[illegible]	0.7		0.1	0.1	
1.0	0.[illegible]	1.6	0.1	0.1	0.4
0.[illegible]	0		0.1	< 0.1	

Nach dieser Statistik tritt also die Art am reichlichsten in der Einöde, in unseren östlichen Grenzgebieten auf. Dies beruht wahrscheinlich auf der direkten Verfolgung der Art seitens des Menschen, ständen doch dem Vogel im Kulturbereich zweifelsohne bessere Ernährungsmöglichkeiten zu Gebote. Eine Bestätigung des Gesagten bringen ihrerseits auch die von SOVERI (1942) in Himola gefundenen Waldwerte: Dichte 0.4, Dominanz 0.5 (0.6).

Eine ähnliche Kulturscheue weist die Art auch in dem von KALELA untersuchten Kokemäenjoki-Gebiet auf, während SOVERI bezüglich Lammi der Meinung ist, dass positiver und negativer Einfluss der Kultur sich ungefähr aufwiegen. — Gesamtwerte: KALELA, Dichte 0.5, Dominanz 0.3; SUNDSTRÖM, Dichte und Dominanz < 0.1; VÄLIKANGAS, Dichte < 0.1, Dominanz 0.1.

69. *Tringa ochropus* L., Waldwasserläufer.

Hrs 2 Paare (Kangaslampi und Nurmes); Hrs-Dichteverhältnis 0.4. Da die neueren Linientaxierungen insgesamt 14 Hrs-Beobachtungen (Dichteverhältnis 0.9) ergaben, muss das Auftreten der Art im Untersuchungsgebiet als relativ spärlich erachtet werden, ein Umstand, der wohl auf das geringe Vermoorungsprozent zurückzuführen ist. Für die verschiedenen Sektoren ergeben sich folgende Werte.

Hrs-Dichteverhältnis			Hrs-Dominanz		
1.1	-		0.2		
-	0.9 (1.4)	3.1	-	0.3	0.8
0.5	1.0		0.1	0.1	

Die Werte zeigen, dass diese augenscheinlich kulturscheue Art gegen die wald- und moorreichen östlichen Grenzgebiete unseres Landes hin stark an Reichlichkeit zunimmt und dass ihre Verbreitung auch überhaupt eine östliche ist. Eine gewisse Südlichkeit wiederum dürfte vielleicht durch das Fehlen der Beobachtungen im nordöstlichsten Sektor angedeutet sein, obwohl meine früheren Untersuchungen gezeigt haben, dass die Art noch im Bereich des Suomussalmi-Sektors nistend vorkommt und obwohl LUMIALA den Waldwasserläufer als einen Typvogel der halboffenen Reisermoore und der zum Bruchmoor neigenden Moortypen im südlichen Teil dieses Sektors betrachtet, wo die Art zumal an solchen Stellen nistet, wo sich mitten im lichten Weissmoorbruch ein Waldweiher befindet. LEHTONEN dagegen erwähnt die Art nicht aus dem Nordteil des Sektors, wo ich, wie auch Präparator A. HELLEMAA (briefl.), ihr früher als Brutvogel begegnet bin.

Von anderen Autoren im Untersuchungsgebiet führt nur LUMIALA aus Kuhmo quantitative Werte an: Dichte und Dominanz 2.0. VON WRIGHT weiss nichts über ein Nisten zu berichten und auch nach SUOMALAINEN tritt der Waldwasserläufer in der Gegend des Kallavesi-Sees lediglich gelegentlich auf. Aus Pieksämäki (SIIVONEN) ist Brüten nicht bekannt, dagegen ist die Art in Puntarkoski bei Joensuu während mehrerer Sommer nistend angetroffen worden und dürfte augenscheinlich mehrenorts in Nordkarelien brüten.

Ausserhalb des Untersuchungsgebietes haben PALMGREN und KALELA die Kulturscheue der Art konstatiert. Das Hrs-Dichteverhältnis 1.0 bei KALELA harmonisiert gut mit meiner Statistik.

70. *Numenius phaeopus* (L.), Regenbrachvogel.

Hrs 2 Paare (Sotkamo); Hrs-Dichteverhältnis 0.4. Bei den neueren Linientaxierungen insgesamt 20 Hrs-Beobachtungen; Hrs-Dichteverhältnis 1.4. Die Verteilung der Beobachtungen auf die verschiedenen Untersuchungspunkte wurde schon im Anschluss an den Grossen Brachvogel dargestellt (Karte 5), und es war daraus zu ersehen, dass sich die Funde durchweg auf das karel sche Vaara-Gebiet konzentrieren, wo sie im Sudwesten und Süden, ja sogar im Südosten merkwürdig schroff an die äussersten Fundorte des Grossen Brachvogels grenzen. Die Südwestgrenze der Verbreitung scheint das Untersuchungsgebiet so gut wie geradlinig von Nordwesten nach Südosten, von Utajärvi nach Korpiselkä und von dort ostwarts nach Suojärvi zu durchschneiden (die Beobachtungen sind allerdings allzu gering an Zahl, um eine vollständige Definition dieser Grenze zu erlauben). Ob sie, wie es scheint, von Suojärvi nordwärts abbiegt, bleibt in Ermanglung umfassenderer Untersuchungen einstweilen unentschieden. Eine Stütze für meine Befunde liefern die Untersuchungen SOVERIS (1942) aus den gerade östlich des Gebietes meiner neueren Linientaxierungen gelegenen Gegenden (Himola, Jänkajärvi, Selki), wo er ausschliesslich dem Grossen Brachvogel begegnete. Weiter nordlich, im nordlichen und mittleren Viena-Karelien, ist LEHTONEN den beiden Arten annähernd in der gleichen Zahl begegnet.

Die Werte für die verschiedenen Sektoren lauten, wie folgt.

Hrs-Dichteverhältnis		Hrs-Dominanz	
3.2	7.1	0.5	1.[illegible]
	0.9 (2.9)[1]	0.1	–
		–	

HOLLMERUS berichtet, dass die Art in Sotkamo und Kuhmo sowohl auf Mooren und Wiesen als auch auf Anbauflachen zahlreich niste, während sich der Grosse Brachvogel nur wahrend des Zuges in der Gegend zeige. LUMIALA erwahnt den Regenbrachvogel aus dem Gebiet von Kuhmo Hyrynsalmi – Puolanka merkwurdigerweise uberhaupt nicht, sondern nennt dagegen den Grossen Brachvogel nach dem Grünschenkel als die haufigste Art der offenen Moore und der Reisermoore. Diese Angabe deckt sich nicht mit meinen neueren Untersuchungen, auch nicht mit den alteren, und dürfte sich wohl auch ganz augenscheinlich auf den Regenbrachvogel beziehen. Auch v. WRIGHT macht keine Erwahnung uber den Regenbrachvogel, nach SUOMALAINEN aber nistet die Art zeitweise im nordostlichen Teile des Kallavesi-Gebietes und schon in Kaavi und Nilsiä »ziemlich reichlich». In Suonenjoki tritt die Art nach WARÉN sogar hauliger als der Grosse Brachvogel auf, aber aus Pieksamaki wird sie von SIIVONEN überhaupt nicht erwähnt. Bei Joensuu ist sie »äusserst selten» als Brutvogel, in Ilomantsi dagegen häufig (PYNNÖNEN). Nach allem zu schliessen, ist die Art in letzter Zeit sowohl quantitativ als regional [illegible] gegangen.

[1] Zw[illegible] ausserhalb der eigentlichen Beobachtungszeit. Nest mitten auf der öden Ackerfl[illegible] (Hauer niedergebrannt?) des Dorfes Luovutsaari. die Moglichkeiten des Regenb[illegible]ls ähnlich wie der Grosse Brachvogel in den Kreis der Kultur hineingezogen zu w[illegible] [illegible]

71. *Sturnus vulgaris* L., Star.

Hrs 1 Beobachtung (flugge Brut in Raakkylä); Hrs-Dichteverhältnis 0.2. Die neueren Linientaxierungen umfassen insgesamt 9 Hrs-Beobachtungen.

Hrs-Dichteverhaltnis			Hrs-Dominanz		
–	–		–	–	
–	0.2	–	–	< 0.1	–
3.7	0.[illegible]		0.5	< 0.1	

Für den Turku-Sektor gilt als Gesamtdichte 2.1 und als entsprechende Dominanz 1.1.

VON WRIGHT erwähnt die Art nicht, WARÉN traf sie nicht in Suonenjoki an (in Viitasaari brütete die Art zum erstenmal i.J. 1875), HOLLMERUS sah den Vogel einmal in Kuhmo i.J. 1877, und in Sulkava wurde die Art nach LINDFORSS i.J. 1870 zum erstenmal brütend beobachtet. In Kuopio nistete die Art zwei- oder dreimal während der 1870er Jahre, aber erst seit dem Jahre 1902 gilt der Star als beständiger Brutvogel in der Gegend (SUOMALAINEN). In Pieksämäki (SIIVONEN) ist die Art ausserhalb des eigentlichen Marktfleckens selten und nistet dann nur bei den grössten Gehöften und Gärten. In Joensuu lebt die Art vorwiegend in der Stadt und in deren nächster Umgebung (PYNNÖNEN).

Aus dem Süden unseres Landes liegen folgende Werte vor: SOVERI, Dichte 1.9, Dominanz 1.0 (?; berechnet auf Grund der Resultate von den Kulturprobeflachen); SUNDSTRÖM, Dichte 2.3, Dominanz 2.9; VÄLIKANGAS, Dichte 1.7, Dominanz 2.8 (4.0) Die hochsten Biotopdichtewerte: Åland (PALMGREN) in Hagen 30, Suursaari (VÄLIKANGAS) auf offenem Kulturboden 40, Lammi (SOVERI) ebenso, 11.9.

72. *Pinicola enucleator* (L.), Hakengimpel.

Hrs 1 Beobachtung (Sotkamo, singendes Männchen); Hrs-Dichteverhältnis 0.2. Bei den neueren Linientaxierungen 2 Funde; Hrs-Dichteverhältnis im Suomussalmi-Sektor 1.4, Hrs-Dominanz 0.3. HOLLMERUS hat die Art mehrmals nistend angetroffen.

73. *Parus ater* L., Tannenmeise.

Hrs 1 Beobachtung (singendes Männchen in Eno, ein zweites ausserhalb der Versuchszeit); Hrs-Dichteverhältnis 0.2. Bei den neueren Linientaxierungen entfielen auf den Hörstreifen 5 Beobachtungen; Hrs-Dichteverhaltnis 0.3. Die neueren Linientaxierungen ergeben für die verschiedenen Sektoren folgende Werte.

Hrs-Dichteverhaltnis			Hrs Dominanz		
0.[illegible]	–		0.1		
–	0.2		–	< 0.1	–
1.[illegible]	–		0.2	–	

Früher nistend in Kuopio, Paltamo und Sotkamo festgestellt (Suomalainen, Kivirikko 1940). Des Sommers in Pieksämäki gesehen (Siivonen). Bei Joensuu im Frühling (einmal) und im Herbst beobachtet (Pynnönen).

Ausserhalb des Untersuchungsgebietes werden quantitative Werte von Sundström (Dichte und Dominanz 0.1?) und Välikangas (Dichte 0.1, Dominanz 0.2 [0.8]) angeführt. Die übrigen Autoren unterstreichen die »Fichtentreue» der Art; dieselbe dürfte auch die Ursache dazu sein, dass die Tannenmeise im Gebiet des Längelmänvesi-Sees reichlicher in der nordwestlichen Einödgegend gefunden wurde.

74. *Phylloscopus trochiloides* Sundevall, Grüner Laubsanger.

Hrs 1 Beobachtung (Kangaslampi); Hrs-Dichteverhältnis 0.2. Der Vogel sang, sich in den Kronen der Birken bewegend, an einem mit hohem Mischwald bestandenen Abhang am Rande eines Reisermoores. Die neueren Linientaxierungen umfassen insgesamt zwei Beobachtungen und ergeben lediglich für den Joensuu-Sektor den Hrs-Dichtewert 0.5 (östliche Hälfte 0.7) und die Hrs-Dominanz 0.1.

In Muukonjärvi im Kirchsp. Ilomantsi wurde am 5. VI. 1943 ein singendes Männchen erlegt; es hielt sich in einer kleinen Mischwaldung auf, sich in den Kiefern bewegend. In Sowjet-Karelien wurde ausserhalb der Versu hszeit am 14. VI 1943 ein singendes Männchen in üppigem, birkenreichem Mischwald zwischen Lupasalmi und Klyyssinvaara beobachtet.

Ältere Meldungen liegen aus dem Untersuchungsgebiet nicht vor. Ausserhalb desselben Werte, die sich wahrscheinlich auf diese Art beziehen, nur von der Insel Suursaari (Välikangas): Dichte 0.1, Dominanz 0.2 (0.8).

Nach mündlicher Mitteilung von Prof. Dr I. Välikangas hatte die Art auf Suursaari in den Sommern 1938 und 1939 bedeutend zugenommen.

75. *Phylloscopus borealis* (Blasius), Nordischer Laubsanger.

Hrs 1 Beobachtung (Valtimo); Hrs-Dichteverhältnis 0.2. Der Standort war ein üppiger Fichtenbruchwald mit vereinzelten Kiefern und Birken, in deren einer der Vogel herumhüpfte. Einzige Beobachtung der neueren Linientaxierungen. Da die Art auch schon früher in Valtimo (zweimal im Sommer 1929), ausserdem viermal in Nurmes und einmal in Kuhmoniemi angetroffen worden ist (sämtliche nach Pynnönen 1929) und wenn man die Salmi- und Suojärvi-Funde aus dem Jahre 1919 (Merikallio 1921 b) berücksichtigt, so dürfte das Auftreten des Nordischen Laubsängers in Valtimo im Jahre 1942 nicht zufallsbedingt gewesen sein, sondern dürfte die westlichsten (südwestlichsten), vielleicht jährlichen oder wenigstens jahresperiodischen, vorgeschobenen Brutvorposten dieser östlichen Art repräsentieren. Schiebt sich das Verbreitungsgebiet der Art in Form einer zusammenhängenden Ausbuchtung (mit Seitenabstecher zum Wasserscheidengebiet des Suomenselkä) bis nach Salmi hin, wie es den Anschein hat und wie es die ausbreitungsgeschichtlichen Umstände (vgl. Palmgren 1938) vielleicht voraussetzen, kann wegen der spärlichen Beobachtungen nicht entschieden werden.

Da die älteren Autoren der Art nicht begegnet sind, so scheint es, wie wenn sich das Brutgebiet des Nordischen Laubsängers in letzter Zeit vergrössert hätte.

76. *Troglodytes troglodytes* (L.), Zaunkönig.

Hrs 1 Beobachtung (singendes Männchen in vermoortem, unberührtem MT–OMT-Fichtenwald am Bachrand in Valtimo); Hrs-Dichteverhältnis 0.2. Bei den neueren Linientaxierungen nur zwei Hrs-Beobachtungen; Hrs-Dichteverhältnis: Turku-Sektor 0.5, Joensuu-Sektor 0.2, entsprechende Dominanzen: 0.1 und < 0.1.

Nach v. WRIGHT ist die Art bei Kuopio selten, nach SUOMALAINEN dagegen zur Brutzeit ziemlich häufig. Nach SIIVONEN begegnet man dem Zaunkönig hier und da im ganzen Kirchsp. Pieksämäki, das Auftreten ist aber sehr unregelmässig. In der Joensuu-Gegend hat PYNNÖNEN die Art nicht zur Brutzeit festgestellt, wohl aber anderwärts in Karelien.

Ausserhalb des Untersuchungsgebietes betonen PALMGREN, VÄLIKANGAS und KALELA die Abhängigkeit der Art vom Fichtenwald und von Nadelmischwäldern, während SOVERI den Zaunkönig zu den eurytopen Vögeln zählt. Nach KALELA hat sich die Art gegenwärtig dank dem durch die Abholzungen verursachten Reisigreichtum im unfruchtbaren nordwestlichen Einödgebiet der Längelmänvesi-Gegend einigermassen verhäufigt, wenngleich der Schwerpunkt ihres Vorkommens ehemals ohne Zweifel im Südosten gelegen hat, wo es vermoorte Hainflächen gibt. Das Auftreten der Art in dem unfruchtbaren nordöstlichen Teil meines Untersuchungsgebietes mag, wenn nicht auf dem Zufall, so auf dem grösseren Nadelwaldanteil dieses Teilgebietes beruhen. Nach VÄLIKANGAS lauten die Gesamtwerte für Suursaari: Dichte 1.0, Dominanz 1.5 (2.2) und nach KALELA für das Kokemäenjoki-Gebiet: Dichte 1.5, Dominanz 0.9

77. *Falco subbuteo* L., Baumfalke.

Hrs 1 Beobachtung in Eno, wo die Art in einem lichten, mittelgrossen Kieferngehölz nistete; Hrs-Dichteverhältnis 0.2. Die neueren Linientaxierungen haben insgesamt 4 Hrs-Beobachtungen ergeben (Hrs-Dichteverhältnis 0.8), die Frequenz im Untersuchungsgebiet kann also als ziemlich typisch für ganz Südfinnland betrachtet werden. Für die einzelnen Sektoren ergibt sich folgende Übersicht.

Hrs-Dichteverhältnis	Hrs-Dominanz
0.[illegible]	0.1 –
0.5 (0.7 [1])	0.1
0.[illegible]	0.1

Nistet im Kallavesi-Gebiet nach v. WRIGHT spärlich, nach SUOMALAINEN ziemlich häufig, ferner in Pieksämäki (SIIVONEN) und Joensuu (PYNNÖNEN; Waldwerte: Dichte 0.8, Dominanz 0.3).

Ausserhalb des Untersuchungsgebietes quantitative Werte bei SUNDSTRÖM (Dichte und Dominanz < 0.1) und VÄLIKANGAS (Dichte 0.1, Dominanz 0.2 [0.3]).

78. *Accipiter gentilis* (L.), Hühnerhabicht.

Hrs 1 Beobachtung (Nest in einer Espe bei Sortavala); Hrs-Dichteverhältnis 0.2. Bei den neueren Linientaxierungen ausserhalb des Untersuchungsgebietes

[1] Drei Beobachtungen ausserhalb der Versuchszeit

zwei Beobachtungen; Hrs-Dichteverhaltnis und -Dominanz im Viipuri-Sektor 0.8 und < 0.1, im Oulu-Sektor 0.5 und 0.1.

Nach v. WRIGHT ist der Huhnerhabicht im Kallavesi-Gebiet ziemlich häufig, nach SUOMALAINEN wiederum zumal als Brutvogel ziemlich selten. In Pieksamäki (SIIVONEN) tritt die Art verhältnismässig häufig (ebenso häufig wie der Mäusebussard) auf und bewohnt die Einödgegenden, doch auch die zwischen die Dörfer eingestreuten schmalen Waldstreifen. Bei Joensuu (PYNNÖNEN) wird die Art oft beobachtet, Nisten ist aber nicht festgestellt worden.

Ausserhalb des Untersuchungsgebietes liegen quantitative Werte von SUNDSTRÖM (Dichte und Dominanz < 0.1) und PALMGREN (Dichte < 0.1) vor.

79. *Pandion haliaetus* (L.), Fischadler.

Hrs 1 Beobachtung (Tuusniemi, 1 Ex. in grosser Höhe fliegend); Hrs-Dichteverhaltnis 0.2. Einzige Beobachtung der neueren Linientaxierungen; ausserhalb der Versuchszeit i.J. 1913 in Ostkarelien sechs Beobachtungen, die schliessen lassen, dass die Art dort bedeutend häufiger als in Finnland ist.

Im Gebiet des Kallavesi-Sees nistet der Fischadler nach v. WRIGHT verhältnismässig allgemein, nach SUOMALAINEN sind es nur einige Paare. In Sotkamo und Kuhmo (HOLLMERUS) tritt die Art sparlich, in Suonenjoki (WARÉN) hier und da nistend und in Sulkava (LINDFORSS) allgemein auf. In Pieksamäki (SIIVONEN) schickte sich die Art noch i.J. 1932 zum Nisten an, der eine von den Elternvogeln wurde aber abgeschossen, und seither ist die Art aus der Gegend vermutlich verschwunden. PYNNÖNEN kennt kein Nisten aus der Joensuu-Gegend, obwohl die Art dort auch des Sommers gesehen worden ist; in Pielisjarvi hat der Fischadler dagegen wenigstens bis zum Jahre 1940 genistet und auch in Ilomantsi i.J. 1939. Nach den alteren Angaben, soweit solchen subjektiven und unbestimmten Reichlichkeitsdefinitionen ein exakter quantitativer Wert zuerkannt werden kann, hat die Art, wahrscheinlich unter dem Druck der direkten Verfolgung seitens des Menschen, augenscheinlich stark in der Zahl abgenommen.

Gesamtwerte anderer Autoren ausserhalb des Untersuchungsgebietes: SUNDSTRÖM Dichte und Dominanz < 0.1.

80. *Columba oenas* L., Hohltaube.

Hrs 1 Beobachtung (Tohmajarvi); Hrs-Dichteverhaltnis 0.2. Die neueren Linientaxierungen haben insgesamt 1 Hrs-Beobachtungen ergeben.

Hrs-Dichteverhaltnis			Hrs-Dominanz		
			—	—	
1.0	0.2	[1]	0.1	< 0.1	—
1.1			0.1	—	

Nach diesen Werten zu schliessen, ist die Art bei uns fortsetzungweise westlich verbreitet (vgl. KIVIRIKKO 1926–27; HORTLING 1929–31).

Im Gebiet des Kallavesi-Sees ist die Art einigemal angetroffen worden (v. WRIGHT, SUOMALAINEN, REINIKAINEN 1935 b). Von WARÉN, HOLLMERUS,

[1] Eine Beobachtung ausserhalb der Versuchszeit in Lentiera.

LINDFORSS und SIIVONEN aus ihren betreffenden Untersuchungsgebieten nicht erwähnt. Bei Joensuu (PYNNÖNEN) zum erstenmal i.J. 1939, seither anscheinend eingebürgert (i.J. 1942 wurden 4 Brutpaare angetroffen).

Ausserhalb des Untersuchungsgebietes teilt nur SUNDSTRÖM Gesamtwerte mit: Dichte und Dominanz 0.2.

81. *Lagopus lagopus* (L.), Moorschneehuhn.

Hrs 1 Beobachtung (Nurmes); Hrs-Dichteverhältnis 0.2. Bei den neueren Linientaxierungen insgesamt 4 Hrs- und 2 Grs-Beobachtungen. Für die verschiedenen Sektoren sind folgende Werte zu verzeichnen.

Hrs-Dichteverhältnis			Hrs-Dominanz		
1.1	0.7		0.2	0.1	
-	0.2	-	-	0.1	-

Trotz des für eine derart schwer wahrnehmbare Art allzu knappen Materials spiegeln die Werte den nordlichen Verbreitungscharakter der Art deutlich wider.

Nach v. WRIGHT ist die Art im Kallavesi-Gebiet »verhaltnismassig häufig», nach SUOMALAINEN »häufig». SIIVONEN bezeichnet die Art in Pieksämäki als »sehr häufig auf Reisermooren, an Moorrandern und an Seeufern zur Sommerzeit». Bei Joensuu des Sommers in Moorwaldern zwischen den Wiesengelanden von Pilkko und Lehmo (PYNNÖNEN).

SOVERI gibt an, dass die Art in Lammi während der letzten 15 – 20 Jahre ganz auffallend seltener geworden ist, und erwahnt als Hauptursache dazu die Schutzlosigkeit, der das wintergekleidete Moorschneehuhn infolge der durch das milder gewordene Klima allgemein schneelosen Herbste ausgesetzt ist. Die zahlenmässige Überlegenheit der Winterbeobachtungen im Vergleich zu den Sommerbeobachtungen führt er auf den Spatherbstzug zurück, den grossen Unterschied augenscheinlich übersehend, der in der Beobachtungszugänglichkeit einer dermassen versteckt lebenden Art wie das Moorschneehuhn winters und sommers besteht.

82. *Coturnix coturnix* (L.), Wachtel.

Hrs 1 Beobachtung (singendes Individuum auf den Anbauflächen des Gutes Voiniemi auf der Insel Varpasalo in Rääkkyla); Hrs-Dichteverhältnis 0.2. Einzige Beobachtung der neueren Linientaxierungen.

SUOMALAINEN zählt aus der Kuopio-Gegend sechs Beobahtungen auf, davon zwei Nestfunde (der eine von diesen stammt aus Maaninka). Auch in Sotkamo, Kuhmo, Leppävirta und Juva ist die Art nistend angetroffen worden, gehört worden ausserdem in Pielisjärvi (KIVIRIKKO 1926 – 27, II, p. 528), Pieksämäki (SIIVONEN) und Pyhäselkä (PYNNÖNEN).

Im Gewässergebiet des Kokemäenjoki hat die Art nach KALELA an Häufigkeit abgenommen (aus dem vorigen Jahrhundert 7 Nestfunde, aus diesem kein einziger); Ursachen sind der Fang in den Mittelmeerländern (vgl. z.B. KLENGEL 1918) und vermutlich wohl auch der Niedergang der Sommertemperaturen.

C. ANDERE ARTEN AUS DEM UNTERSUCHUNGSGEBIET UND AUSSERHALB DESSELBEN.

A. Ausser den 82 oben besprochenen Arten wurden im Sommer 1942, aber ausserhalb der eigentlichen Beobachtungs- (Versuchs-) Zeit folgende vier Arten angetroffen. *Coloeus monedula* L., *Chloris chloris* (L.), *Lanius excubitor* L. und *Columba livia domestica* (L.).

B. Ausser den von mir angetroffenen Arten nisten im Gebiet oder haben, nach älteren Angaben hauptsächlich unserer Handbücher (KIVIRIKKO 1926–27, HORTLING 1929–31, u.a.) nebst anderer Quellen mehr oder minder regelmässig wenigstens folgende 45 Landvögel genistet [1].

Carduelis carduelis (L.)
C. cannabina (L.)
Passer montanus (L.)
Emberiza aureola Pall.
Lullula arborea (L.)
Anthus pratensis (L.)
Certhia familiaris L.
Parus caeruleus L.
P. cinctus Bodd.
Aegithalos caudatus (L.)
Lanius collurio L.
Muscicapa parva Bechst.
Bombycilla garrulus (L.) [2]
Acrocephalus schoenobaenus (L.)
Luscinia luscinia (L.)
Picus canus Gmel.
Dryobates leucotos (Bechst.)
Bubo bubo (L.)
Asio otus (L.)
A. flammeus (Pontopp.)
Aegolius funereus (L.)
Glaucidium passerinum (L.)
Surnia ulula (L.)
Strix uralensis Pall.
Str. nebulosa Forst.
Str. aluco L.
Falco peregrinus Tunst.
F. columbarius L.
F. tinnunculus L.
F. vespertinus L.
Aquila chrysaetos (L.)
Circus cyaneus (L.)
Accipiter nisus (L.)
Pernis apivorus (L.)
Haliaeetus albicilla (L.) ?
Charadrius dubius Scop.
Vanellus vanellus (L.)
Philomachus pugnax (L.) ?
Calidris alpina (L.) ?
Capella media L.
Grus grus (L.)
Porzana porzana (L.)
Crex crex (L.)
Perdix perdix (L.)
Phasianus colchicus L.

C. Folgende drei Arten wurden nicht im Sommer 1942 angetroffen und sind auch früher nicht nistend im Untersuchungsgebiet festgestellt worden, obwohl sie bei den neueren Linientaxierungen zur Brutzeit in verschiedenen Sektoren ausserhalb des Untersuchungs-

---

[1] Nach den Beobachtungen zu schliessen, durften im Untersuchungsgebiet auch mehrere andere Arten genistet haben. Ihre Behandlung gehört jedoch nicht zu den Aufgaben der vorliegenden Untersuchung.

[2] Nach SIIVONEN (1941) fällt der nordöstliche Teil des Untersuchungsgebietes in grossen Zügen dem permanenten Brutgebiet des Seidenschwanzes zu, in Jahren maximaler Population wiederum etwa die Hälfte, worüberhinaus Nestfunde aus dem Wasserscheidengebiet des Savonselka vorliegen. Das von ihm im Rahmen der zehnjährigen Periodizität des Seidenschwanzes berechnete maximale Auftreten müsste im Sommer 1942 eingetroffen sein (sofern es nicht schon i.J. 1941 zuendelief?). Nach meinen Untersuchungen des Jahres 1942 zu schliessen, traf dies indessen nicht zu, und dasselbe besagen auch meine Beobachtungen aus dem Sommer 1943 (ein Fund ausserhalb des Untersuchungsgebietes in Sowjet-Karelien). Diese Erscheinung ist vielleicht so zu erklären, dass das Verbreitungsgebiet des Seidenschwanzes wie auch zahlreicher anderer Arten, sich neuerdings nordwärts zusammengezogen hat (vgl. das im ersten Teil der vorliegenden Untersuchung auf S. 103–127 Gesagte).

gebietes beobachtet wurden (die Werte hier wie auch in den folgenden Verzeichnissen sind sog. Dichteverhältniszahlen [siehe Teil I, S. 14]. + = Beobachtung ausserhalb der Versuchszeit).

	Turku	Viipuri	Vaasa	Joensuu (östl. Teil)	Sowjet-Karelien	Oulu	Suomussalmi
Turdus merula		0.3	-		-		
Charadrius hiaticula			1.0[1]		[2]	–	–
Tringa totanus	0.5[2]	--		-	-	–	–

Der Grund dazu, dass die oben unter A und B aufgezählten Arten bei den Linientaxierungen des Sommers 1942 fehlen, ist wohl überhaupt in ihrem spärlichen Vorkommen zu suchen. Weiter mögen als Ursachen der Unbemerktheit folgende Faktoren in Frage kommen.

1. *Haliaeetus albicilla* dürfte im Untersuchungsgebiet, offensichtlich infolge der direkten Verfolgung durch den Menschen, gänzlich ausgestorben sein. Hierfür spricht wohl am kräftigsten der Umstand, dass die Art in Sowjet-Karelien, unmittelbar hinter der Grenze, reichlich auftritt (u.a. auch bei den neueren Linientaxierungen zwei Beobachtungen ausserhalb der Versuchszeit).

2. Gewisse versteckt lebende Arten (*Perdix perdix, Capella media*) entziehen sich leicht der Beobachtung.

3. Arten mit nächtlicher Lebensweise (die Eulen) werden bei Tage wegen ihrer Unbeweglichkeit leicht übersehen.

4. Die vorangehenden Frostwinter haben den Bestand der Art dezimiert (*Certhia familiaris*).

Mehrere von den im Untersuchungsgebiet früher (doch nicht im Sommer 1942) nistend vorgefundenen Arten wurden bei den neueren Linientaxierungen in den Umgebungen des Untersuchungsgebietes festgestellt, was darauf hindeuten könnte dass ihre Frequenz im Untersuchungsgebiet niedriger als ausserhalb dessen Grenzen ist.

1. Zur Hauptsache in südlicheren Gegenden (vorwiegend im Turku-Sektor) wurden folgende Arten gefunden:

	Turku	Viipuri	Vaasa	Joensuu (östl. Teil)	Sowjet-Karelien	Oulu	Suomussalmi
Chloris chloris	1.6	-	3.0				
Carduelis cannabina	0.5						
Lanius collurio	0.5	0.7	1.0				-
Acrocephalus schoenobaenus[3]	2.1						
(*Aegolius funereus*)	1.[illegible]						-
(*Falco peregrinus*)	-	0.3					
(*F. columbarius*)		0.3				-	
(*F. tinnunculus*)	1.1				0.8	0.[illegible]	
(*Accipiter nisus*)	0.5	0.3		-			-
Vanellus vanellus	11.6						
Crex crex	1.1	-					
Perdix perdix	0.5					–	-

[1] Im Untersuchungspunkt Alavus auf dem Suomenselkä. Nisten nicht konstatiert.
[2] Schwerlich nistend.
[3] Die Art besitzt in Skandinavien auch ein nördliches Wohngebiet. Die südfinnischen Funde dürften sich jedoch an das südliche anschliessen (vgl. EKMAN 1922).

Die dieser Gruppe zufallenden Arten besitzen eine mehr oder minder südliche Verbreitung (die in Klammern stehenden weniger typisch, *Falco columbarius* ist geradezu eine nördliche Art, dürfte aber unzweifelhaft durch den sich von der Unzulänglichkeit des Materials herleitenden Zufall in diese Gruppe geraten sein), wodurch ihr Ausfall aus dem Material meines Untersuchungsgebietes wenigstens grossenteils erklärt werden kann.

2. Wenigstens hauptsächlich im Osten und Nordosten angetroffene Arten sind.

	Turku	Viipuri	Vaasa	Joensuu (östl. Teil)	Sowjet-Karelien	Oulu	Suomussalmi
(*Passer montanus*)	—		-	—	–		
Anthus pratensis	0.5			1.4	0.8	0.5	
Parus cinctus							0.7
Bombycilla garrulus				—	–		0.7
Asio flammeus	-		-		-	0.5	
Aquila chrysaëtus		—			0.8	-	—
Buteo lagopus						0.5	—
Circus cyaneus						0.[illegible]	-
(*Haliaeetus albicilla*)			-	-		-	—
(*Pernis apivorus*)				-	0.8		0.7
(*Charadrius dubius*)	-					-	
Grus grus	—	0.7		0.7	3.1	2.6	

Diese Arten (mit Ausnahme der eingeklammerten) zeichnen sich durch ihre nördliche Verbreitung und ihren Einödcharakter aus (die in betreff des Adlers und vielleicht wohl auch des Kranichs direkt auf das Konto der Kultur zu schreiben sein dürften) und sind daher im Untersuchungsgebiet selten. In bezug auf den Kranich tritt auch der geringe Anteil der Moore im Untersuchungsgebiet als ein weiterer wichtiger Faktor hinzu. *Passer montanus* hat eine südöstliche Verbreitung (vgl. MERIKALLIO 1927). *Charadrius dubius* wiederum ist eine südliche Art, die lediglich durch den Zufall in diese Gruppe geraten ist.

LITERATURVERZEICHNIS.

Die im Verzeichnis mit einem Sternchen bezeichneten Arbeiten sind solche, auf die im Text in dichter Wiederholung hingewiesen wird und die daher dort der Kürze halber ohne verdeutlichende Jahreszahl belassen sind.

AUER, V., 1916, Piirteitä Suomenselän neva- ja rämealueiden linnustosta Keski-Pohjanmaalla. - Luonnon Ystävä, 20, p. 173-178.

CAJANDER, O., 1934, 1935 - Siehe KALELA, O., 1934, 1935.

DURANGO, S. 1945 Till kännedomen om tofsmesens Parus cristatus cristatus L. utbredning och biologi i Sverige. - Svensk Faunistisk Revy, 1, p. 1-16.

EKMAN, S., 1922, Djurvärldens utbredningshistoria på Skandinaviska halvön. - Stockholm.

*GRENQUIST, P., 1938, Studien über die Vogelfauna des Schärenhofkirchspiels Kökar, Åland. - Acta Soc. F. Fl. Fenn. 62, n:o 2, p. 1-132.

*HOLLMÉRUS, A. L., 1886 Ornitologiska iakttagelser i Sotkamo och Kuhmoniemi socknar åren 1863-1885. - Medd. Soc. F. Fl. Fenn., 15, p. 82-96.

HORTLING, I. 1921 Zur Ornis Südfinnlands. I. - Acta Soc. F. Fl. Fenn., 52, n:o 2, p. 1-84.

- » - 1928 Ornitologische Studien am Oulujärvi-See (Uleåträsk) im Sommer 1927. - Ornis Fenn., Sonderheft, p. 1-199.

- » - 1929-31 Ornitologisk Handbok I-V. - Helsingfors.

KALELA (CAJANDER), O. 1934. Einige Hauptzüge der regionalen Verteilung der Brutvogelfauna in dem Seengebiet von Kokemäenjoki. - Ornis Fenn., 11, p. 37-65.

- » - 1935 Eräitä piirteitä takamaa- ja erämaaseutujen pesimälinnustosta Ruoveden, Juupajoen ja Oriveden pitäjien alueella. (Ref. Einige Sonderzüge der Einödenvogelfauna in den Kirchspielen Ruovesi, Juupajoki und Orivesi.) - Ibid. 12, p. 1-4.

*- » - 1938 Über die regionale Verteilung der Brutvogelfauna im Flussgebiet des Kokemäenjoki (Diss. Helsinki.) - Ann. Zool. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo, 5, n:o 9, p. 1-291.

- » - 1942, Eräitä eläinten leviämistä koskevia nykytärkeitä kysymyksiä. - Luonnon Ystävä, 46, p. 53-64.

*KAREN (KAREOJA), P. O., 1933, Kukkosensaaren linnusto kesäkuussa vuosina 1931-1932. (Ref. Der Vogelbestand der Insel Kukkosensaari im Juni 1931-1932.) - Ornis Fenn., 10, p. 7-9.

* » 1935, Kukkosensaaren linnusto kesäkuussa 1933. (Ref. Der Vogelbestand der Insel Kukkosensaari im Sommer 1933.) - Ibid., 12, p. 76-78.

KIVIRIKKO, K. E., 1925, Muutoksia maamme lintumaailmassa viimeisten vuosikymmenien kuluessa. - Luonnon Ystävä, 29, p. 25-34.

- » - 1926-27, Suomen linnut. I-II. - Porvoo.

- » - 1940, Suomen selkärankaiset. - Porvoo-Helsinki.

KLENGEL, A., 1918, Der Wechsel im Bestande der Wachtel. - Ornithol. Monatsschrift, 43, p. 172.

KLOCKARS, B., 1943, Till kannedomen om Österbottens fåglar. (Ref.: Beiträge zur Kenntnis der Vogelfauna der Landschaft Österbotten.) - Ornis Fenn., 20, p. 58 – 70.

*KUUSISTO, P., 1941, Studien über die Ökologie und Tagesrhytmik von Phylloscopus trochilus acredula (L.), mit besonderer Berücksichtigung der Brutbiologie. - Acta Zool. Fenn., 31, p. 1 – 120.

*LEHTONEN, L., 1943 a, Piirteitä Pohjois- ja Keski-Vienan linnustosta. (Ref.: Grundzüge der Vogelfauna in Nord- und Mittel-Viena.) - Ornis Fenn., 20, p. 33 – 58.

– » 1943 b, Havaintoja Vuokkiniemen seudun talvilinnustosta. (Ref.: Beobachtungen über die winterliche Vogelfauna von Vuokkiniemi.) - Ibid., 20, p. 81 - 89.

*LINDFORSS, C. PH., 1886, Sulkava sockens fåglar. - Medd. Soc. F. Fl. Fenn., 15, p. 51 – 81.

*LUMIALA, O. V., 1938, Piirteitä Oulunjärven N- ja NE-puolella olevien saloseutujen linnustosta. (Ref.: Zur Charakteristik der Vogelfauna in den Einödgegenden N und NE vom See Oulunjärvi.) - Ornis Fenn., 15, p. 77 – 83.

– » & LEHMUSLUOTO, P. A., 1936, Lintuhavaintoja Pielisjärven länsipuolella olevalta vedenjakaja-alueelta kesinä 1933 ja 1935. - Ibid., 13, p. 80 – 86.

MERIKALLIO, E., 1921 a, Oulangan seudun ja Kaakkois-Kuolajärven linnusto. - Acta Soc. F. Fl. Fenn., 48, n:o 2, p. 1 – 168.

- » - 1921 b, Kolme lintuharvinaisuutta. - Medd. Soc. F. Fl. Fenn., 46, p. 15 – 20.

» 1927, Metsävarpunen Passer montana (L.) Raja-Karjalassa. (Mit deutscher Zusammenfassung.) - Ornis Fenn., 4, p. 13 – 16.

- » 1928, Havaintoja Oulujärven ja sen rantaseutujen linnustosta. - Luonnon Ystävä, 32, p. 102 – 107.

» 1944, Suomen lintujen lukumäärän arvioimisesta. (Esitelmäselostus.) (Ref.: Über die Taxierung der Vogelzahl in Finnland. Vortragsreferat.) - Ann. Zool. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo, 9, Notulae, p. 1 – 11.

– » 1946, Über regionale Anzahl und Verbreitung der Vögel in Süd- und Mittelfinnland, besonders in deren östlichen Teilen, im Lichte von quantitativen Untersuchungen. I Allgemeiner Teil. (Diss., Helsinki.) - Ibid., 12, n:o 1, p. 1 – 141.

NIETHAMMER, G., 1937 – 42, Handbuch der deutschen Vogelkunde. I – III. - Leipzig.

PALMÉN, J. A., 1874, Om foglarnes flyttningsvägar. (Diss.) - Helsingfors.

PALMGREN, P., 1927, Die Haubenmeise (Parus cristatus L.) auf Åland. Ein Beitrag zur Kenntnis der Verbreitungsökologie der Vögel. - Acta Soc. F. Fl. Fenn., 56, n:o 13, p. 1 - 12.

*- » - 1930 Quantitative Untersuchungen über die Vogelfauna in den Wäldern Südfinnlands mit besonderer Berücksichtigung Ålands. (Diss., Helsinki.) - Acta Zool. Fenn., 7 p. 1 219.

– » 1931, Einige quantitative Vogelbestandsaufnahmen aus Muonio, Lappland. - Ornis Fenn., 8, p. 73 - 84.

1932 a, Zur histokologischen Analyse dreier Waldvogelarten, Fringilla coelebs L., Regulus regulus (L.) und Carduelis spinus (L.). - Ibid., 9, p. 33 – 37.

» 1932 b, Zur Biologie von Regulus r. regulus (L.) und Parus atricapillus borealis Selys. Eine vergleichend-ökologische Untersuchung. - Acta Zool. Fenn., 14, p. 1 – 113.

- » 1938 Zur Kausalanalyse der ökologischen und geographischen Verbreitung der Vögel Nordeuropas. - Arch. Naturgesch., N. F., 7, p. 235 – 269.

– » 1942 Die Populationsgrösse der Vögel als Evolutionsfaktor. - Die Naturwissenschaften, 30, p. 217 - 220.

* » AHLQVIST, H. & LUTHER F., 1938, Der Vogelbestand auf dem Grundstück der Zoologischen Station Tvärminne. - Ornis Fenn., 15, p. 120 – 124.

*PUTKONEN, T. A. 1942, Die Vogelfauna der Gegend von Viipuri. Ökologisch-quantitative Untersuchung. - Ann. Zool. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo, 9, n:o 2, p. 1 – 92.

PYNNÖNEN, A., 1929, Mitteilungen über die Vogel Nord-Kareliens. - Ann. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo, 8, p. 7 – 18.
–»– 1939, Beiträge zur Kenntnis der Biologie finnischer Spechte. I. (Diss., Helsinki.) - Ann. Zool. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo, 7, n:o 2, p. 1 – 171.
*–»– 1943, Havaintoja Joensuun seudun linnustosta. (Ref.: Beobachtungen über die Vogelfauna in den Umgebungen von Joensuu.) - Kuopion Luonnon Ystävain Yhdistyksen julkaisuja, B, 2, n:o 1, p. 1 – 76.
REINIKAINEN, A., 1935 a, Turdus pilaris L. erämaalintuna Keski-Suomessa. - Ornis Fenn., 12, p. 122 – 123.
–»– 1935 b, Lintuhavaintoja Pohjois-Savosta (Sb). - Ibid., 13, p. 81 – 83.
–»– 1937, The irregular migrations of the Crossbill, Loxia c. curvirostra, and their relation to the cone-crop of the Conifers. - Ibid., 14, p. 55 - 64.
SCHNURRE, O., 1921, Die Vögel der deutschen Kulturlandschaft. - Marburg a.L.
SCHULMAN, HJ., 1882, Ornitologiska iakttagelser under en resa i Östra Karelen sommaren 1880. - Medd. Soc. F. Fl. Fenn., 9, p. 1 – 3.
*SEPPA, J., 1927, Käpylän pysäkin ympäristön linnusto. - Luonnon Ystävä, 31, p. 92 – 97.
*SIIVONEN, L., 1936 a, Havaintoja Pieksämaen linnustosta. (Ref., Beobachtungen uber die Vogelfauna in Pieksämäki.) - Kuopion Luonnon Ystävain Yhdistyksen julkaisuja, B, 1, n:o 9, p. 1 – 95.
–»– 1936 b, Laulurastaan (Turdus ph. philomelos Brehm) kevätmuutosta. (Ref.: Über den Frühlingszug von Turdus ph. philomelos Brehm in Finnland 1935.) - Ornis Fenn., 13, p. 37 - 40.
–»– 1939, Zur Ökologie und Verbreitung der Singdrossel (Turdus ericetorum philomelos Brehm). (Diss., Helsinki.) - Ann. Zool. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo, 7, n:o 1, p. 1 – 289.
–»– 1941, Über die Kausalzusammenhange der Wanderungen beim Seidenschwanz, Bombycilla garrulus (L.). - Ibid., 8, n:o 6, p. 1 – 40.
*SOVERI, J., 1940, Die Vogelfauna von Lammi, ihre regionale Verbreitung und Abhangigkeit von den ökologischen Faktoren. (Diss., Helsinki.) - Acta Zool. Fenn., 27, p. 1 – 176.
–»– 1942, Himolan salon kaakkoisosan ja sita ympäroivien kyläaukeiden linnustosta. (Ref.: Die Vogelfauna im sudöstlichen Teil des Einödengebietes »Himolan salo» und den angrenzenden Dörfern.) - Ornis Fenn., 19, p. 97 – 117.
*SUNDSTRÖM, K. E., 1927, Ökologisch-geographische Studien über die Vogelfauna der Gegend von Ekenäs. - Acta Zool. Fenn., 3, p. 1 – 170.
*SUOMALAINEN, E. W., 1908, Kallaveden seudun linnusto. Topographinen tutkielma. (Ref.: Über die Vogelfauna der Umgebungen des Kallavesi-Sees im nördlichen Savo (Savolaks), Finnland. Eine topographische Studie.) - Acta Soc. F. Fl. Fenn., 31, n:o 5, p. 1 – 150.
*TUOVINEN, A., 1936, Nesterinsaaren pohjoisosan linnusto kesina 1934 – 1935. (Ref.: Der Vogelbestand der Insel Nesterinsaari in den Sommern 1934 und 1935.) - Ornis Fenn., 13, p. 137 – 139.
*VÄLIKANGAS, I., 1937, Qualitative und quantitative Untersuchungen uber die Vogelfauna der isolierten Insel Suursaari (Hogland) im Finnischen Meerbusen. I. Die Landvogelfauna. - Ann. Acad. Scient. Fenn., A, 45, n:o 5, p. 1 – 236.
*WARÉN, E. J., 1881, Iakttagelser om däggdjur och foglar i Suonenjoki och Viitasaari samt Valkeala socknar. - Medd. Soc. F. Fl. Fenn., 7, p. 111 – 126.
*WRIGHT, J. v., 1857, Kuopiotraktens fogelfauna. - Bidr. Finl. Naturkänned., 2, p. 1 – 52.

SUOMENKIELINEN SELOSTUS.

MAALINTUJEN ALUEELLISESTA LEVINNEISYYDESTÄ JA LUKUMÄÄRÄSTÄ ETELÄ- JA KESKI-SUOMESSA, ERITYISESTI NIIDEN ITÄOSISSA, KVANTITATIIVISTEN TUTKIMUSTEN VALOSSA. II. ERIKOISOSA.

Esilläoleva teoksen toinen osa liittyy suoranaisesti varhemmin ilmestyneeseen ensimmäiseen osaan (Merikallio 1946). Se pohjautuu täydelleen samaan aineistoon. Toisessa osassa käsitellään erikseen kunkin lintulajin lukumäärä ja levinneisyys. Lintulajit on esitetty, kuten useissa ensimmäisen osan taulukoissa, niiden tutkimuksalueella (ks. karttaa 1) lasketun lukumäärän mukaisessa järjestyksessä, ensin pääsaralla tavatut lajit (50 kpl.), sitten yksinomaan pääsaran ulkopuolella koeaikana tavatut lajit (32) ja lopuksi koeajan ulkopuolella (4) tai varhemmin pesivänä tavatut lajit (45).

Kustakin lajista on, mikäli aineisto on siihen riittänyt, esitetty lajin lukumäärä (parimäärä tutkimuspisteissä, tiheys, suhteellinen runsaus ja laskettu parimäärä koko tutkimusalueella), esiintyminen eri biotoopeilla ja tutkimusalueen kummallakin osa-alueella (Järvi-Suomi ja Karjalan vaara-alue) sekä selostus tutkimusalueella varhemmin suoritettujen, enemmän tai vähemmän kvantitatiivisten tutkimusten tuloksista, joista lisäksi tätä julkaisua varten on laskettu alue- ym. arvoja. Vielä on tutkimusalueen tulosten tarkistamiseksi sekä lintujen lukumäärän ja levinneisyyden selvittämiseksi Etelä- ja Keski-Suomessa asetelmia, jotka esittävät uusien linjatutkimuksien tuloksia juuri mainitun alueen eri lohkoissa. Siinä käytettyjen, lajien alue-, metsä- ym. tiheyksiä ja suhteellista runsautta esittävien numeroiden laskutapa on selitetty I osassa (s. 13 – 14). Vertailun vuoksi esitetään myös muiden tutkijain tuloksia (näistäkin osa tätä julkaisua varten alkuperäistuloksista laskettuna).

SUOMALAISEN ELÄIN- JA KASVITIETEELLISEN SEURAN VANAMON ELÄINTIETEELLISIÄ JULKAISUJA
OSA 12. N:o 3.
ANNALES ZOOLOGICI SOCIETATIS ZOOLOGICÆ BOTANICÆ FENNICÆ VANAMO
TOM. 12. N:o 3.

TUTKIMUKSIA LEPÄN LEHTIKUORIAISEN, MELASOMA AENEA L. (COL., CHRYSOMELIDAE), LUONTAISISTA VIHOLLISISTA

VEIKKO KANERVO

20 kuvaa, 2 karttaa, 3 diagrammaa ja 27 taulukkoa seka 2 liitetta

Deutsches Referat.

Studien uber die naturlichen Feinde des Erlenblattkafers,
Melasoma aenea L. (Col., Chrysomelidae)

HELSINKI 1946

Jätetty 4 I 1946
Painettu 8 V 1946

HELSINKI 1946
SUOMALAISEN KIRJALLISUUDEN SEURAN KIRJAPAINON OY.

ALKULAUSE.

Maatalouskoelaitoksen tuhoeläinosaston vuonna 1924 aloittamissa tutkimuksissa **sinappikuoriaisen** (*Phaedon cochleariae* F.) biologian ja torjunnan selvittämiseksi kiinnitettiin jo alkuvaiheista asti huomiota myös sen luontaisiin vihollisiin. Vuonna 1926 jouduin osallistumaan noihin töihin ja olen niitä jatkanut sen jälkeen useina vuosina. Näin muodostui pohja tutkimuksille, joita myöhemmin, 1937–40 ja osittain sen jälkeen olen suorittanut muidenkin lehtikuoriaisten luontaisista vihollisista. Näiden tutkimusten tärkeänä käytännöllisenä päämääränä on antaa selvitystä ensisijassa juuri sinappikuoriaista hävittävistä eliöistä ja tämän vahingollisimman lehtikuoriaislajimme biologisen torjunnan mahdollisuuksista. Tutkimus lepän lehtikuoriaisen (*Melasoma aenea* L.) luontaisista vihollisista muodostaa niin ollen osan tutkimussarjasta, jonka muutkin osat on tarkoitus vähitellen julkaista. Tämän osan käsikirjoitus valmistui pääosiltaan jo vuosina 1939–40, mutta asepalvelukseni sodissa 1939–40 sekä 1941–44 on viivästyttänyt sen lopulliseen kuntoon saattamista. Vallinneiden olojen takia on myös alan kirjallisuuden hankinnassa ollut suuria vaikeuksia eikä ole voitu saada kaikkia tärkeitäkään julkaisuja käytettäväksi.

Esimieheni, Maatalouskoelaitoksen tuhoeläinosaston johtaja, professori Yrjö Hukkinen, joka antoi lehtikuoriaisten luontaisia vihollisia koskevan tutkimuksen suoritettavakseni, on jatkuvasti työni eri vaiheissa antanut minulle arvokkaita ohjeita ja ystävällisesti neuvonut tutkimusta painatuskuntoon valmistaessani sekä määrittänyt tutkimukseni ripsiäisaineiston. Niinikään on arvoisa opettajani, professori Uunio Saalas seurannut tutkimustyötäni kiinteästi ja antanut arvokkaita neuvojaan sekä monilla muilla tavoin edistänyt tutkimukseni valmistumista. Heille molemmille olen suuressa kiitollisuuden velassa.

Lisäksi olen saanut apua useilta muilta henkilöiltä. Ilmatieteellisen keskuslaitoksen johtaja, professori Jaakko Keränen on auliisti luovuttanut käytettäväkseni eräiden ilmatieteellisten asemien säähavaintotulokset. Professori Pontus Palmgren on suorittanut hämähäkkiaineistoni sekä fil. toht. Olavi Kalela etanalajin *Arion subfuscus* lajinmääritykset, ja eri hyönteisryhmien erikoistuntijoina ovat seuraavat henkilöt suorittaneet eräitä lajinmäärityksiä: prof. Holger Klingstedt (*Neuroptera*), fil.toht. Håkan Lindberg (*Heteroptera*), fil.maist. Erkki Kanervo (*Syrphidae*), fil.maist. Lauri Tiensuu (*Phoridae* ja *Meigenia mutabilis*) ja ylioppilas Osmo Heikinheimo (*Aphidoidea*). Lausun heille kaikille parhaat kiitokseni. Suurta kiitollisuutta tunnen myös professori J. I. Liro-vainajaa kohtaan hänen antamastaan arvokkaasta avusta sienitautien aiheuttajien

määritystyössä. – Tutkimusta suorittaessani ovat apulaisinani eri aikoina toimineet fil.maist. SOLE SIIVONEN, maat. ja metsät. kand. YRJÖ K. K. TALVITIE sekä ylioppilaat OSMO HEIKINHEIMO ja PETRI HUKKINEN. Heille kaikille olen erittäin kiitollinen huolella ja innostuksella suoritetusta työstä. Myöskin työtoveriltani, fil.maist. NIILO A. VAPPULAlta olen saanut työtäni edistävää apua, ja fil.maist. HEIKKI ROIVAINEN on valmistanut eräitä valokuvia. Heille samoinkuin kaikille tässä mainitsemattomille henkilöille, jotka tavalla tai toisella ovat avustaneet minua tutkimustyössäni, esitän parhaat kiitokseni. Fil.maist. HANNES TEPPOa kiitän huolellisesti suoritetusta käsikirjoituksen kieliasun tarkastuksesta.

Kiitollisuuden velassa olen myös Suomalaiselle Eläin- ja Kasvitieteelliselle Seuralle Vanamolle, joka on suopeasti ottanut tutkimukseni painettavaksi julkaisusarjassaan.

Tikkurilassa, lokakuun 30 p:nä 1945.

VEIKKO KANERVO.

SISÄLLYSLUETTELO.

I. JOHDANTO.

Tuholaisina esiintyvien hyönteislajien yksilömäärää säännöstelevien tekijöiden – runsaudenvaihtelun ja siihen vaikuttavien tekijöiden – selvittäminen on muodostunut viime 15–20 vuoden kuluessa sovelletun hyönteistieteen ehkäpä keskeisimmäksi tutkimusaiheeksi. Kuten tunnettua ovat näistä tekijöistä tärkeimmät sää ja luontaiset viholliset. Näiden merkityksestä on esitetty toisistaan huomattavasti poikkeavia käsityksiä. Jotta voitaisiin saada tyhjentävä selvitys syyyhteyksistä ja tekijöistä, joiden vaikutuksen tuloksena on lajin yksilörunsaus, olisi suoritettava samanaikaisesti tutkimus kaikista niistä abioottisista ja bioottisista tekijöistä, jotka tavalla tai toisella vaikuttavat lajin yksilömäärään sen omassa elopiirissä. Siihen ei kuitenkaan meidän oloissamme ole mahdollisuuksia, vaan on tyydyttävä selvittämään tekijöistä kerrallaan vain osa ja koetettava myöhemmin yhdistää eri tutkimusten tulokset yhtenäiseksi kokonaisuudeksi. Tässä tutkimuksessa on siten selvitetty pääasiassa vain yhtä tekijäryhmää, luontaisia vihollisia, joihin kuuluvat loiset ja petolajit.

Niinkuin jo mainittiin, käsillä oleva lepän lehtikuoriaisen luontaisia vihollisia koskeva tutkimus on aiheutunut tämän hyönteisen läheisen sukulaisen, sinappikuoriaisen torjuntaan, biologiaan ja luontaisiin vihollisiin kohdistuneista tutkimuksista. Sinappikuoriainenhan on tunnetusti ristikukkaiskasviemme pahimpia tuholaisia, jonka tuhot ovat Suomen eri osissa jatkuneet ankarina yli parin vuosikymmenen. Laji on vuosi vuodelta vastustamattomasti levinnyt maan pohjoisosia kohti (vrt. Hukkinen 1931; Vappula 1932, 1934, 1935, 1937, 1938, 1939; Hukkinen & Vappula 1935, s. 28–37; Linnaniemi 1935, s. 29–30; Hukkinen, Listo & Vappula 1936, s. 36–43), tekee nykyisin tuhoja mm. Oulun–Kajaanin seudussa ja esiintyy jo Iissä, Yli-Kiimingissä (PP) ja Taivalkoskella (Ks) asti.

Kun sinappikuoriaistutkimuksen alkuvaiheissa (1924–26) kävi ilmeiseksi, että kysymyksessä oli pitkäaikaisia tuhoja aiheuttava laji, ryhdyttiin jo silloin alustavasti selvittämään syitä sen runsaaseen esiintymiseen ja kiinnitettiin huomiota mm. myös sen luontaisiin vihollisiin, joista toivottiin saatavan apua lajin torjunnassa. Hyönteisen vastustamisessa kiinnitettiin kuitenkin päähuomio suoranaisiin torjuntamenetelmiin, ennen muuta kemiallisiin keinoihin, varsinkin kun alustavista tutkimuksista saatiin se vaikutelma, ettei luontaisilla vihollisilla ollut ainakaan nopeasti rajoittavaa vaikutusta sinappikuoriaisen runsauteen, ja kun vuosien kuluessa myös todettiin, etteivät sinappikuoriaisen tuhokauden päättymiseen jossakin seudussa olleet ainakaan pääasiassa syynä luontaiset viholliset, vaan että sensijaan erinäiset muut tekijät, kuten jatkuvat kuumat poutasäät

kesällä ja pitkäaikaiset suojasäät vahvan lumipeitteen ohella talvella olivat siinä olleet tärkeimmät (vrt. Hukkinen 1932; Vappula 1934).

Oli siis aihetta tutkia, mitä muita ehkä mieluisampia isännäis- tai ravintolajeja sinappikuoriaisen luontaisilla vihollisilla olisi, mistä kenties selviytyisi niiden melko vähäiseksi osoittautunut merkitys sinappikuoriaisen yksilömäärän säännöstelijöinä. Toisaalta oli syytä selvittää, onko muilla hyönteislajeilla, ennen muuta lehtikuoriaisilla (*Chrysomelidae*), sellaisia vihollisia, jotka voidaan saada runsaammin käyttämään luonnossa ravinnokseen sinappikuoriaista. Vastaavanlaisilla tutkimuksilla esim. puuvillakärsäkkäästä (*Anthonomus grandis* Boh.) ja sen läheisimpien sukulaisten luontaisista vihollisista on Amerikassa saatu erittäin arvokkaita käytännöllisiä ja tieteellisiä tuloksia (Pierce, Cushman & Hood 1912; Escherich 1913). Muiden kiireellisempien töiden takia jouduin vasta vuonna 1937 jatkamaan näitä vuonna 1932 keskeytyneitä töitä. Päähuomion kiinnitin silloin ja seuraavina vuosina (1937 – 39) lepän lehtikuoriaiseen, joka biologiansa sekä yleisyytensä ja yksilörunsautensa vuoksi katsottiin otollisimmaksi tutkimusten kohteeksi. Sen ohella joutuivat *Chrysomela varians* Schall., *Phytodecta quinquepunctatus* F., *Phyllodecta vitellinae* L., *Ph. atrovirens* Cornel, *Gastroidea polygoni* L., *Plagiodera versicolora* Laich., *Galerucella sagittariae* Wse, *G. lineola* F., *G. tenella* L., *Lochmaea capreae* L. ja *Agelastica alni* L. verraten yksityiskohtaisten tutkimusten alaisiksi, kun niistä oli runsaasti aineistoa saatavissa seuduissa, joissa suoritin tutkimuksiani (vrt. Kanervo 1939).

Niissä lukuisissa tutkimuksissa, joita on suoritettu hyönteisten yksilörunsautta säännöstelevistä tekijöistä, on vain harvoissa edes osapuilleen voitu kvantitatiivisesti osoittaa, mikä merkitys luontaisilla vihollisilla yhteisesti on ollut po. lajin eri kehitysasteiden hävittäjinä, ja vielä harvemmissa, mikä on ollut yksityisen vihollislajin osuus siinä. Useat tutkijat ovatkin tehtävää pitäneet miltei ylivoimaisen vaikeana (mm. Hase 1928, s. 78; Bremer 1929; Schwerdtfeger 1931, s. 85; 1941, s. 284; Thalenhorst 1942, s. 408). Tarkan kvantitatiivisen tutkimuksen suorittaminen luonnossa kohtaakin hyvin suuria vaikeuksia. *Melasoma aenean* biologisista ominaisuuksista kuitenkin johtuu, että sen ekologiaa, erityisesti luontaisten vihollisten merkitystä tutkittaessa voidaan yksinkertaisilla menetelmillä saada varsin täsmällisiä ja luotettavia kvantitatiivisia tuloksia. Samanlaisia etuja tarjoavat vain harvat muut lajit, edellä mainituista ei yksikään. – Siksi tulokset, jotka tutkimuksessa olen saanut, oikeuttavat tekemään verraten varmoja päätelmiä lepän lehtikuoriaisen yksilörunsautta rajoittaneista tekijöistä joukkoesiintymisen yhteydessä ko. alueilla.

Syynä siihen, että olen joutunut näissä töissäni käsittelemään perusteellisemmin nimenomaan vain luontaisia vihollisia, ovat olleet työskentelyolosuhteet. Käytettävissä ei ole ollut riittäviä välineitä muiden tekijöiden, lähinnä sään vaikutuksen selvittämiseen. Naihinkin olen kuitenkin kiinnittänyt vakavaa huomiota, sikäli kuin siihen on ollut mahdollisuuksia. Tässä tutkimuksessani pyrin lähinnä selvittämään *M. aenean* eri kehitysasteiden lukumääräsuhteiden vaihtelua joukkoesiintymien yhteydessä kasvukauden aikana, mitkä lajit ovat *M. aenean* luon-

taisia vihollisia, minkälainen niiden merkitys on sen hävittäjinä, mitä muita lehtikuoriaislajeja ne ahdistavat, minkälainen niiden merkitys on sinappikuoriaisen hävittäjinä ja mitä niistä mahdollisesti voitaisiin käyttää sen biologiseen torjuntaan. Tutkimuksen laajuuden vuoksi voitiin tarkkoja havaintoja ja kasvatuskokeita tehdä vain hyönteisiin ja jossakin määrin myös hämähäkkeihin kuuluvista vihollisista. Lintujen ym. merkityksen selvittäminen jäi vain luonnossa tehtyjen enemmän tai vähemmän satunnaisten havaintojen varaan. Taudeista tehtiin havaintoja pääasiassa vain niiden esiintymisrunsaudesta.

Näiden tutkimusten tuloksista olen osia julkaissut jo aikaisemmin (KANERVO 1939, 1940; KANERVO & TALVITIE 1946) esittäen niissä lehtikuoriaisten biologiaa koskevia havaintoja ja leppäpirkkojen ravinnon sekä *Meigenia mutabiliksen* ekologian selvittämiseksi suorittamiani kokeita sekä havaintoja.

Kun tutkimus luontaisista vihollisista sivuaa läheisesti muitakin tekijöitä, jotka säännöstelevät lajin yksilörunsautta, on aihetta luoda katsaus tutkimustuloksiin ja erilaisiin mielipiteisiin, joita näistä tärkeistä kysymyksistä on kirjallisuudessa esitetty. Seuraavassa kosketellaan lyhyesti tärkeimpiä niistä julkaisuista, jotka kuvastavat käsityksiä ennen muuta säätekijöiden ja luontaisten vihollisten merkityksestä.

Viime vuosisadan lopulta noin vuoteen 1920 asti oli verraten yleisesti vallalla käsitys, että hyönteislajin esiintymisrunsautta säännöstelevät pääasiassa sen v i h o l l i s e t, lois- ja petolajit sekä taudit (mm. RITZEMA BOS 1891, s. 13–16; BURGES & COLLINS 1911; PIERCE, CUSHMAN & HOOD 1912; ESCHERICH 1913; 1914, s. 238, 253; REH 1930, s. 1). Nykyisen käsityksen mukaan yliarvioitiin silloin enemmän tai vähemmän selvästi luontaisten vihollisten merkitystä (vrt. SPEYER 1937, s. 147; SCHWERDTFEGER 1941, s. 256–257). Yksityisiä eriäviäkin mielipiteitä ilmeni (mm. SMITH 1893–94; REH 1913, s. 8, 11), mutta niillä ei ollut sanottavaa vaikutusta yleiseen käsitykseen, jota ennen kaikkea pitivät yllä ne erinomaiset tulokset, joita Amerikassa oli saatu luontaisilla vihollisilla tuholaistorjunnassa.

Vähitellen alettiin kuitenkin kiinnittää enemmän huomiota muihinkin tekijöihin. Todettiin tuholaislajin ja elollisen ympäristön välinen kiinteä ja monisäikeinen vuorovaikutus, jonka selvittäminen oli mahdollista vain perusteellisilla eloyhteisö-tutkimuksilla. Tällainen oli mm. jo puuvillakärsäkkään luontaisia vihollisia koskeva tutkimus Amerikassa 1912 (PIERCE, CUSHMAN & HOOD op.c.). BÖRNERin (1921) ansioksi on epäilemättä suureksi osaksi luettava hyönteisten runsaudenvaihtelua koskevien tutkimusten monipuolistuminen Euroopassa varsinaisiksi e l o y h t e i s ö t u t k i m u k s i k s i, joissa luonnossa tehtyjen havaintojen ja kvantitatiivisten tutkimusten ohella suoritettiin lisäksi tarkkoja säähavaintoja. – Useissa tutkimuksissa todettiin kuitenkin edelleen luontaisten vihollisten merkitys varsin suureksi (mm. BÖRNER op.c., s. 432, 460–462; HASE 1922; 1925, s. 77; KAUFMANN 1925, s. 167–168; THOMPSON 1926–27, 1928–29; THOMPSON & PARKER 1927) ja niihin kiinnitettiin verraten suuria toiveita biologista torjuntaa silmälläpitäen (HOWARD 1926 a ja b; ESCHERICH 1927, s. 10–16; STELLWAAG 1928).

Näihin aikoihin ja jo hieman aikaisemminkin olivat eräät tutkijat (mm. PIERCE 1916; HOPKINS 1920; BLUNCK 1923; MARTINI 1925; BODENHEIMER 1926; JANISCH 1927) suorittaneet kokeita lämpötilan ja kosteuden vaikutuksen sel-

vittämiseksi, mutta voidaan katsoa BODENHEIMER'n vasta vuonna 1928 laskeneen perustuksen sille tutkimussuunnalle, josta on käytetty nimitystä »sääteoria». Tämän teorian mukaan – lyhyesti sanottuna – luonnon tasapainoa eivät pidä yllä loiset, petolajit, taudit eivätkä ravintosuhteet, vaan miltei yksinomaan säätekijät. Syntyi runsaasti tutkimuksia, joissa täsmällisten laboratoriokokeiden nojalla tulokset esitettiin matemaattisessa muodossa. Ilmiöt näyttivät noudattavan täsmällisiä lakeja ja hyönteisekologialle alettiin antaa eksaktisten luonnontieteiden leimaa! Monet tutkijat liittyivät pääasiassa BODENHEIMERin kantaan (mm. HASE 1928; JANISCH 1931; UVAROV 1931; ZWÖLFER 1931, 1934). – Toisessa yhteydessä BODENHEIMER (1931, s. 100) edelleen esittää, että säätekijät ovat ratkaisevia runsaudenvaihtelulle; lisääntymismahdollisuutta alentavat pääasiassa »normaaliset» säätekijät ja vain vähäisessä määrässä erikoislaatuiset säät, kuten myrsky, kuivuus jne. Luontaisten vihollisten merkitystä hän pitää varsin pienenä siitä syystä, että nuoruusasteilla tuhoutuu muiden tekijöiden vaikutuksesta useimmiten yli 90 %, joten loisien ja petojen hävitettäväksi jää vain hyvin pieni osa (vajaat 10 %) lajin alkuperäisestä kannasta (s. 101 – 102).

Tutkimuksissa, joita on suoritettu pääasiassa lämpötilan ja kosteuden vaikutuksen selvittämiseksi, on saavutettu paljon erittäin arvokkaita tuloksia mm. hyönteisten erilaisista ominaisuuksista, kehitysoptimista, sikiämisestä, kuolevuudesta eri kosteus- ja lämpötiloissa jne. (mm. BREMER 1928; HASE 1931; JANISCH 1927, 1931; ZWÖLFER 1931, 1934). Ne ovat antaneet hyvin runsaasti pätevää aineistoa monien runsaudenvaihtelussakin esiintyvien seikkojen selvittämiseksi ja osoittaneet mm. mikrokliman suuren merkityksen.

Eräät huomattavimmista hyönteistutkijoista säilyttivät kuitenkin verraten pidättyvän asenteen sääteoriaan nähden. Niinpä ESCHERICH (1927, s. 8 – 17) omaksui eloyhteisöteorian suunnan, selittäen edelleen luontaisilla vihollisilla olevan varsin suuren merkityksen. »Klimaattista suuntaa» hän ei pidä täysin oikeaan osuvana (1931, s. 65 – 67), vaikka toteaakin ko. tutkimusten tuoneen paljon selvitystä lämpötilan ja kosteuden vaikutuksesta hyönteisten kehitykseen ja lisääntymiseen sekä luoneen aivan uuden pohjan runsaudenvaihtelun selvittämiselle. Hänen käsityksensä mukaan tullaan toteamaan ja on jo todettukin tapauksia, joissa muut kuin säätekijät, esim. viholliset, ovat pääasiallisina säännöstelijöinä.

Niinikään on FRIEDERICHS kaiken aikaa ottanut huomioon verraten tasapuolisesti myös muut kuin säätekijät yksilörunsautta säännösteleviä tekijöitä selvittäessään. Hän (1929, s. 120; 1930 a, s. 26; 1930 c, s. 204) yhtyy kyllä BODENHEIMERin käsitykseen siinä, että bioottisten tekijöiden merkitystä oli aikaisemmin vahvasti yliarvioitu ja abioottisia aliarvioitu; useimmiten ehkä abioottiset tekijät tuhoavat suurimman osan hyönteiskannasta jo nuoruusasteilla ja vain pieni osa jää vihollisten hävitettäväksi. Mutta hänen mielestään BODENHEIMER menee liian pitkälle kiistäessään luontaisten vihollisten merkityksen miltei kokonaan (vrt. myös FISCHER 1931, s. 420 – 422). Vaikkapa valtavasti suurin osa siitä jälkeläismäärästä, mikä voisi optimisäiden vallitessa kehittyä ja säilyä hengissä aikuiseksi asti, tuhoutuisi yleensä jo ensimmäisillä nuoruusasteilla säätekijäin vaikutuksesta, jää jäljelle useimmissa tapauksissa niin suuri yksilömäärä, että jatkuva joukkoesiintyminen olisi vallitseva, elleivät luontaiset viholliset tai muut tekijät niitä vähentäisi. Luontaisten vihollisten merkitys pääsee näin jälleen oikeuksiinsa (FRIEDERICHS 1930 c, s. 203; 1931, s. 78; vrt. myös ESCHERICH 1931, s. 68). Samassa yhteydessä FRIEDERICHS (1931) huomauttaa mm. taudeista, ravintokasvien yleistilasta ja tuholaisten perinnöllisestä yleistilasta, joita ei yleensä ole otettu riittävässä määrässä huomioon. Hänen mukaansa ne syyt, jotka aiheuttavat tietyn lajin joukkoesiintymisiä, voivat vaihdella tuntuvasti eri aikoina ja eri paikoissa. Hän pitää erittäin tärkeänä tekijöiden muodostamaa kokonaisuutta

ja sanoo siitä mm. (s. 80, harvennus alkuperäinen; vrt. myös FRIEDERICHS 1930 b, s. 106–109): »Nicht eine Summe reduzierender Faktoren bewirkt die Aufrechterhaltung des 'Gleichgewichts' durch Vernichtung der Nachkommen bis auf einen mehr oder weniger kleinen Rest, sondern ein labiles System unbelebter und belebter Kräfte bewirkt dies in ganzheitlichem Zusammenwirken.»

Myös SAALAS (1932, 1933) on eri suuntia edustavien tutkijoiden tuloksista ottanut huomioon kaiken olennaisen ja saattanut sen omien tutkimustensa antamien tulosten kanssa tasapuoliseksi kokonaisuudeksi. – Eräät tutkijat pitivät vaarana biologiselle tutkimukselle hyönteistieteen ja erityisesti runsaudenvaihtelun kahlitsemista kaavoihin ja matemaattisiin lakeihin (HORN 1932, s. 89–90; ESCHERICH 1936, s. 7–8; SPEYER 1937, s. 85–86); on niin monia, etenkin bioottisia tekijöitä toisiinsa liittyneinä ja muuttuvina, ettei niitä voida kaikkia yht'aikaisesti selvittää eikä saada sopeutumaan kaavojen mukaisesti. – Vähitellen tapahtui loittonemista sääteoriasta ja koetettiin selvittää tasapuolisesti muidenkin tekijöiden merkitystä. On yritetty myös kehittää tavallaan uusi teoria, ns. »ylikansoittumisteoria» tai »ylijoukoittumisteoria» (»Übervölkerungstheorie», EIDMANN 1934, SCHWERDTFEGERin 1941, s. 264 mukaan; EIDMANN 1937, s. 51), jonka mukaan tuholainen valtavalla lisääntymisellään ja siitä johtuvalla elintilan pienenemisellä itse huonontaa elinmahdollisuuksiaan. Oma merkityksensä on tällöin sisäisillä ja ulkoisilla tekijöillä, joihin viimeksimainittuihin kuuluvat mm. luontaiset viholliset.

Yhä enemmän alettiin kiinnittää huomiota ulkoisten tekijöiden ohella myös ns. sisaisiin ja koetettiin mahdollisimman syvältä luotaavilla tutkimuksilla selvittää mm. hedelmällisyyden, lisääntyvyyden ja eri sukupuolten lukumääräsuhteiden vaihtelua ja niihin vaikuttavia tekijöitä, ravitsemussuhteiden, yksilötiheyden ja fysiologisten ominaisuuksien merkitystä sekä kuolevuuteen vaikuttavia tekijöitä jne. Tulokset, joita näissä tutkimuksissa on saatu, antavat monessa suhteessa selvitysta niistä seikoista ja tekijöistä, jotka vaikuttavat hyönteislajien yksilomäärään (mm. ZWÖLFER 1930, 1931, 1934; JANISCH 1931, 1938 b, 1941 a ja b, 1942; ANDERSEN 1934, 1935; FRIEDERICHS 1934 b; HOFMANN 1934; MAERCKS 1935; STATELOW 1935; BRANDT 1936; SCHWERDTFEGER 1937; SCHEDL 1938).

Runsaasta ja monipuolisesta aineistosta, joka pääasiassa viime vuosikymmenen aikana on syntynyt vilkkaan ja uupumattoman tutkimustyön tuloksena etenkin Saksassa selvitettäessä runsaudenvaihteluun ja yleensä yksilörunsauden säännöstelyyn vaikuttavia tekijoitä, on SCHWERDTFEGER (1941, s. 271) yhteenvetona muodostanut tavallaan uuden teorian. Siinä käsittelemilleen tekijöille hän on antanut nimityksen »populationsdynamische Faktoren» (»joukoittumistekijät»). Niitä on useita sekä ulkoisia että sisäisiä ja ne määräävät lisääntyvyyttä ja kuolevuutta. Luontaisilla vihollisilla on hänen käsityksensä mukaan useissa tapauksissa varsin huomattava merkitys (vrt. myös SCHWERDTFEGER 1942, s. 123). Säätekijöiden merkitystä on hänen mielestään noin vuodesta 1930 lähtien yliarvioitu (1941, s. 283), mutta hän sanoo kuitenkin toisessa yhteydessä (s. 294), että ne useimmissa tapauksissa joko välittömästi tai välillisesti saavat aikaan tuholaisen runsaudenvaihtelun. Ne ovat yleisimpänä alkusyynä joukkolisääntymiseen, mutta kuitenkin toisessa merkityksessä kuin »sääteorian» edustajat esittivät. Itse asiassa SCHWERDTFEGERin teoria ei paljoakaan eroa eloyhteisöteoriasta (vrt. mm. s. 290) ja niistä suuntaviivoista, joita FRIEDERICHS on eri yhteyksissä esittänyt. Sitä kuvastaa mm. lopputoteamus (s. 297, harvennus alkuperäinen): »Der Massenwechsel der Insekten wird verursacht durch eine nach Species, Ort

und Zeit verschiedene Zahl der Faktoren, die endogen oder exogen, letztere wieder abiotischer oder biotischer Art sein und unterschiedliche gradologische Bedeutung besitzen können. Die Gesamtheit der jeweiligen populationsdynamischen Faktoren bildet einen Komplex, das Gradocön, welches als Einheit wirkt.» Kuitenkin on SCHWERDTFEGER ottanut huomioon uusimpien tutkimusten tuloksia ja liittänyt tärkeimmät tunnetut tosiasiat yhtenäiseksi esitykseksi, joka on hyvänä pohjana ja esikuvana perusteellisia runsaudenvaihtelututkimuksia suunniteltaessa ja suoritettaessa. Lisäksi hän on ottanut käytäntöön uuden käsitteen, »Gradocön».

Useat viimeaikaiset tutkimukset, joissa on selvitetty luontaisten vihollisten merkitystä (mm. GILLIAT 1935; GÖSSWALD 1935; FINCK 1936, 1939; GÄBLER 1937 a ja b, 1938; KANERVO 1938, 1940; KOMAREK 1938; NOLTE 1938; SCHEDL 1938; LISTO, LISTO & KANERVO 1939; NIKLAS 1939; THALENHORST 1939, 1942; SELLKE 1940; FRIEDERICHS, SCHAERFFENBERG & STURM 1941; KANGAS 1941; SELLKE & WINNING 1941; SCHWERDTFEGER 1942; STURM 1942; SACHTLEBEN 1943), osoittavat ensiksikin, että niihin on jälleen alettu kiinnittää entistä enemmän huomiota, ja toiseksi, että luontaisten vihollisten merkitys usein sittenkin on huomattavasti suurempi kuin monien edeltäneiden vuosien aikana varsinkaan Euroopassa on yleensä myönnetty. Niinpä THALENHORST (1942, s. 410) on todennut *Diprion pinin* joukkoesiintymisen päättyneen 1940 – 41 loisien ja petolajien vaikutuksesta. JANISCH (1941 b) on kuitenkin jatkuvasti pysynyt suunnilleen entisellä kannallaan luontaisten vihollisten merkitykseen nähden ja esittää edelleen, että sitä on yleensä vahvasti yliarvioitu, koska viholliset esiintyvät runsain määrin vasta joukkoesiintymisen lopulla ja koska suurimman osan tuholaiskantaa tuhoavat yleensä jo nuoruusasteilla säätekijät. Tuholaisen eri kehitysasteiden fysiologisilla ominaisuuksilla sensijaan on JANISCHin mukaan erittäin suuri vaikutus kuolevuuteen.

Monelta taholta on siis eri aikoina korostettu sitä, että eloyhteisö ja siinä vaikuttavat tekijät muodostavat elimellisen ja hyvin monivaiheisen kokonaisuuden, jossa kaikki tekijät, nimenomaan bioottiset, ovat toisistaan niin monin tavoin riippuvaiset, ettei selvittämällä vain muutamia näistä tekijöistä erillisesti voida saada oikeata käsitystä edes ko. tekijöiden merkityksestä, puhumattakaan tapahtumain kulusta ja syy-yhteyksistä koko eloyhteisössä, sillä kokonaisuus on enemmän kuin sen osien summa (vrt. mm. FRIEDERICHS 1929, s. 122; 1931, s. 80; 1937, s. 19, 78 – 79; HORN 1932, s. 90; BRANDT 1936, s. 221; EIDMANN 1936 a, s. 209; SCHWERDTFEGER 1941, s. 290, 296; 1942, s. 124; THIENEMANN 1941, s. 14, 34; ANDERSEN 1942, s. 41). Toisaalta ovat kuitenkin yleensä samat tutkijat ja useat muut (mm. JANISCH 1941 b, 1942; THALENHORST 1942) huomauttaneet niistä miltei voittamattomista vaikeuksista, joita tuollainen kokonaistutkimus kohtaa. Tähän mennessä ei ole vielä voitu suorittaa ainoatakaan tutkimusta, jossa samanaikaisesti olisi selvitetty perusteellisesti kaikki lajin yksilörunsauteen vaikuttavat tekijät, ja ainakin toistaiseksi näyttää sellaisen suorittaminen olevan mahdotonta (SCHWERDTFEGER 1942, s. 124).

Edellä olevan yhteydessä on jo selvitetty yleiseltä kannalta katsottuna sitä merkitystä, mikä luontaisille vihollisille on annettu viime vuosisadan lopulta lähtien. Tarkastettaessa tutkijoiden esittämiä käsityksiä erikseen loisien, petolajien ja myös taudinaiheuttajien merkityksestä nähdään, että mielipiteet ovat huomattavasti vaihdelleet. Viime vuosisadan lopulla Euroopassa vallalla ollutta käsitystä kuvastanee RITZEMA Bosin (1891, s. 16, harvennus alkuperäinen) mieli-

pide: »Aus dem Gesagten geht hervor, dass die Schlupfwespen, die Raupenfliegen und die in Insekten schmarotzenden Pilze im Naturhaushalte eine ganz andere Rolle spielen als die oben besprochenen, von Raub lebenden Tiere. Sie können nicht wie diese, einer Insektenvermehrung vorbeugen, dazu ist in gewöhnlichen Jahren ihre Zahl viel zu gering; doch können sie eine schon aufgetretene Insektenkalamität beendigen. Die von Raub lebenden Tiere sind die Vorbeugungsmittel, die schmarotzenden Organismen die Vertilgungsmittel der Natur zur Bekämpfung der schädlichen Tiere.» »Petolajeja», nimenomaan lintuja, pidettiin tärkeämpinä, mutta myös loisille annettiin suuri merkitys. SMITH (1893 – 94) sensijaan oli sitä mieltä, ettei enempää loisilla kuin petolajeillakaan ole maanviljelijän kannalta katsottuna mitään taloudellista merkitystä, sillä vaikka loiset tuhoavatkin usein suurimman osan, esim. 75 % toukista, jää jäljelle yleensä niin suuri määrä, että viljelyskasvit kärsivät pahasti. Sitäpaitsi loisitutkin toukat elävät ja syövät yleensä miltei täysimittaisiksi asti ja petolajit saavat tavallisesti hävitetyksi ravintolajinsa vasta sitten, kun ne ovat suorittaneet tuhotyonsä miltei loppuun (s. 144 – 145). Ei voitane väittää, ettei tuollainen kanta ole jossakin määrin oikeutettu, sillä loisien ja petojen esiintymisestä huolimatta toistuvat ankarat tuhot vuodesta toiseen. Tieteellisessä mielessä ei SMITH kiellä luontaisten vihollisten merkitystä ja myontää, että niistä toisinaan voi olla käytännöllistäkin hyötyä, viitaten tunnettuun *Icerya purchasi – Vedelia (Novius) cardinalis* -tapaukseen. Yleensä annettiin Amerikassa kuitenkin viime vuosisadan lopulla ja vielä tämän vuosisadan alussa sekä peto- että loishyönteisille varsin suuri arvo.

Vähitellen näyttävät käsitykset kuitenkin muuttuneen. Monet tutkijat (vrt. ESCHERICH 1914, s. 238, 253; THOMPSON 1928 – 29, s. 343) esittivät mielipiteen, että loiset hävittävät tuholaisia enemmän kuin pedot, ja entomologien keskuudessa pääsi melko yleiseksi se käsitys, että petojen merkitys moniruokaisuuden takia ei ole kovinkaan suuri tietyn lajin hävittäjinä.

THOMPSON (op.c.), joka esitti matemaattiset kaavat loisien ja petolajien tehon laskemiseksi, selvitti myös näiden luontaisten vihollisten arvoa toisiinsa verrattuna. Ensiksikin hän osoitti, että petohyonteisiä esiintyy paljon useammassa ryhmässä ja että ne ovat elintavoiltaan ja esiintymiseltään paljon vaihtelevampia kuin loiset; toiseksi, että moniruokaisuuteen nähden on petojen ja loisien välillä vain verraten pieni ero; kolmanneksi, että moniruokaisuus, olipa kysymyksessä lois- tai petolaji, ei paljoakaan alenna niiden merkitystä; neljänneksi, että sikäli kuin tunnetaan, ei loisien ja petojen tehoisalla lisääntymisellä[1] (»effective rate of reproduction») ole suurtakaan eroa, huomauttaen loisien munista menevän paljon hukkaan; viidenneksi, että petoyksilö syö useita ravintoeläinyksilöita elinaikanaan, kun taas loisyksilö tuhoaa yleensä vain yhden; tosin eräät loispistiäisaikuiset syövät isännäislajiensa verta ja lihaa, mutta kuinka suuri merkitys ja kuinka yleistä tämä loisaikuisten esiintyminen petoina on, siitä ei vielä tiedetä paljoakaan (s. 344 – 347). Hän päätyy niin ollen siihen tulokseen, että petolajien merkitys on usein huomattavasti suurempi kuin loisien, ja mainitsee useita tapauksia, joissa niillä on biologisessa torjunnassa saatu erinomaisia tuloksia (vrt. myös SWEETMAN 1936, s. 227 – 229). Lopuksi hän kuitenkin huomauttaa, etteivät kaikki petolajit ole tuntuvasti tehokkaampia tuholaisten hävittäjiä kuin loiset, mutta niiden merkitystä on joka tapauksessa aliarvioitu. Lisäksi on otettava huomioon, että tuholaista hävittäessään petolaji hävittää myös loisittuja yksilöitä (vrt. FRIEDERICHS 1930 b, s. 273), ja sama petolaji, joka syö tuholaisia,

[1] Tehoisalla lisääntymisellä THOMPSON tarkoittaa sitä jälkeläismäärää, joka todella pääsee muna-asteelta edelleen kehittymään.

voi usein käyttää ravinnokseen myös hyödyllisiä lajeja, kuten toisia petohyönteisiä jne. Nämä seikat alentavat toisinaan epäilemättä huomattavastikin petolajien merkitystä. Toisaalta on muistettava, että myös useat loiset tuhoavat hyödyllisiä lajeja, ja lisäksi on niiden merkitystä arvosteltaessa otettava huomioon, että ainakin eräiden tuholaislajien yksilöistä on melkoisen määrän todettu olevan immuuneja tietyn loislajin suhteen (MEYER 1925; ECKSTEIN 1931).

Loisien merkitystä on yleisesti aivan viime aikoihin asti pidetty ja monet tutkijat pitävät edelleenkin suurempana kuin petolajien. Viime vuosina on kuitenkin alettu petolajeihin kiinnittää enemmän huomiota, mitä osoittavat monet niitä jokseenkin seikkaperäisesti käsittelevät tutkimukset (mm. GÄBLER 1937 a ja b, 1938; KANERVO 1938, 1940; KOMAREK 1938; NOLTE 1938; LISTO, LISTO & KANERVO 1939; FRIEDERICHS. SCHAERFFENBERG & STURM 1941; STURM 1942; THALENHORST 1942), ja on huomautettu, että niille on toistaiseksi annettu aivan liian pieni arvo loisiin verrattuna (SCHWERDTFEGER 1941, s. 284).

Käsitys loisien ja petolajien suhteellisesta merkityksestä on niin ollen melkoisesti vaihdellut, mutta erimielisyydet eivät ole yleensä kärjistyneet niin jyrkiksi kuin kysymyksessä säätekijöiden ja bioottisten tekijöiden merkityksestä yksilömäärän säännöstelijöinä 10 – 15 vuotta sitten.

Hyönteisissä tauteja aiheuttavien sienien ja pikkueliöiden merkityksestä on kirjallisuudessa esitetty melkoista vähemmän tietoja kuin edellisistä. Yleisesti tunnustettua on, että niillä monessa tapauksessa on ollut varsin suuri merkitys nimenomaan tuholaisten joukkoesiintymisten päättymisvaiheessa, jolloin ne usein ovat tuhonneet varttuneista toukista valtavasti suurimman osan (vrt. REUTER 1893, 1894; LAKON 1914, s. 285 – 289; SAALAS 1933, s. 125 – 130; SWEETMAN 1936, s. 45 – 96).

Edellä esitetystä on käynyt selville, että luontaisilla vihollisilla on usein varsin huomattava merkitys hyönteisten hävittäjinä. Tämä on oivallettu jo ammoin, ja se on herättänyt ajatuksen koettaa käyttää vihollisia tuholaisina esiintyvien lajien torjumiseksi. Kun tämän tutkimuksen yhtenä päämääränä on ollut selvittää *Melasoma aenea*n vihollisten käyttömahdollisuuksia sinappikuoriaisen biologisessa torjunnassa, on aihetta tässä yhteydessä tarkastella lyhyesti biologisen torjunnan johtavia periaatteita ja mahdollisuuksia.

ESCHERICHin (1914, s. 340) mukaan biologinen torjunta on kohdistettava sellaisiin tuholaislajeihin, 1) joihin nähden tämä menetelmä ilmeisesti antaa suotuisia tuloksia, 2) joita ei voida teknillisillä keinoilla torjua tai torjunta tulee liian kalliiksi ja 3) joiden luontaisten vihollisten kehitysvaiheet ja vaikutus tuholaisiin on tarkoin tutkittu (vrt. myös E. REUTER 1919). STELLWAAGin (1928, s. 605) mukaan biologinen torjunta tulee kysymykseen, 1) jos ei ole käytettävissä tehokasta teknillistä torjumismenetelmää, 2) jos tuholainen esiintyy runsain määrin myös luonnonvaraisissa kasveissa, joista sen hävittäminen teknillisin keinoin ei tule kysymykseen, 3) jos tuholaisen lisääntyvyys on suuri ja sillä on vuodessa useita sukupolvia ja 4) jos tuholainen esiintyy jatkuvasti hyvin runsaslukuisena ja on hyvin kestävä ulkoisia tekijöitä vastaan. – Näiden seikkojen perusteella on sinappikuoriaista Suomessa pidettävä lajina, jota torjuttaessa olisi syytä turvautua biologiseen menetelmään teknillisten torjumiskeinojen ohella (vrt. KANERVO & TALVITIE 1946). Samaan päätelmään on tultu Keski-Euroopassa koloradonkuoriaisen suhteen, jonka vihollisten käytöllä näyttää kuitenkin toistaiseksi olevan verraten heikot onnistumismahdollisuudet (SELLKE 1940; SELLKE & WINNING 1941; SACHTLEBEN 1943).

Selvittäessään luontaisten vihollisten käyttökelpoisuutta STELLWAAG (op.c., s. 648 – 649, 653) on tullut siihen tulokseen, että vain ravintoon nähden erikoistuneet, nopeasti ja runsaasti lisääntyvät sekä ulkoisista tekijöistä mahdollisimman

vähäisessä määrässä riippuvat lajit soveltuvat hyvin käytettäviksi biologisessa torjunnassa. Soveltumattomia ovat mm. useimmat *Reduvidae*-, *Pentatomidae*-, *Coccinellidae*- ja *Arachnoidea*-ryhmiin kuuluvat lajit moniruokaisuutensa takia. Parhaita tuloksia on yleensä saatu maahan muualta tulleen tuholaisen torjumiseksi etäältä tuotetuilla vihollislajeilla, jotka kotimaassaankin ovat ko. tuholaisen pitäneet kurissa (vrt. HOWARD & FISKE 1911; ESCHERICH op.c. ja 1927, s. 14; HOWARD 1926 a ja b). – JANISCHin (1941 a, s. 245) mukaan kuolleisuuden aiheuttamiseen n. 90 %:iin asti osallistuvat monet tekijät, mutta loppuosan (90:stä 99 %:iin) tuhoamisessa niistä vain harvat tulevat kysymykseen, eivät esimerkiksi monet loiset, pedot ja taudit, ja juuri tämän vuoksi biologinen torjunta on usein jo etukäteen tuomittu epäonnistumaan. – Loissienien käyttö biologisessa torjunnassa on yleensä epäonnistunut (STELLWAAG op.c.), mutta eräät viime aikoina suoritetut tutkimukset (GÖSSWALD 1939 b; NOTINI 1940; MÜLLER-KÖGLER 1942; NOTINI & MATHLEIN 1944) osoittavat, että niilläkin voidaan päästä merkittäviin tuloksiin.

Aikaisemmissa, yksilörunsauteen vaikuttavia tekijöitä koskevissa tutkimuksissa on siis esitetty varsin erilaisia käsityksiä eri tekijöiden merkityksestä. Tässä tutkimuksessa *Melasoma aenea*n yksilörunsauden välittömistä säännöstelijöistä on päädytty tuloksiin, jotka osoittavat tiettyjen tekijöiden olleen ylivoimaisesti tärkeimpiä. On kuitenkin selvää, että eri tekijöiden merkitys vuosittain ja paikoittain vaihtelee suuressa määrässä. Sitäpaitsi on huomattava, että kullakin hyönteislajilla on omat hävittävät tekijänsä, yhdellä mahdollisesti pääasiassa bioottiset, toisella taas abioottiset, minkä takia jollakin lajilla saatuja tuloksia ei voida yleistää toisiin soveltuviksi.

II. LEPÄN LEHTIKUORIAINEN JA SEN LUONTAISET VIHOLLISET.

1. KATSAUS AIKAISEMPIIN TIETOIHIN.

Huolimatta *Melasoma aenea*n laajasta levinneisyydestä etenkin palearktisessa vyöhykkeessä ja sen yleisistä joukkoesiintymisistä on sen biologiasta suoritettu hyvin vähän tutkimuksia. Tämä johtuu epäilemättä sen verraten vähäisestä taloudellisesta merkityksestä tuholaisena. Vain muutamissa tutkimuksissa on esitetty lajin biologiasta jokseenkin yhtenäisiä havaintoja (KELLER 1917; KUNTZE 1928; LIPP 1935), mutta niissäkin on luontaisia vihollisia käsitelty hyvin vajavasti. Aikaisemmin julkaisemissani, tähän tutkimukseen läheisesti liittyvissä osissa olen muun ohessa esittänyt myös ko. lajin kehitysvaiheita ja sen eräitä vihollisia koskevia havaintoja (KANERVO 1939; 1940; KANERVO & TALVITIE 1946). Muusta biologisesta kirjallisuudesta on saatavissa vain vähäisiä, hajallisia tietoja, kuten mm. valon vaikutuksesta kehitykseen (FRIEDERICHS & STEINER 1930; FRIEDERICHS 1934 a), esiintymisestä eri ravintokasveissa (CEDERGREN 1931; ROCCI 1934), anemohydrokorisen levinnän mahdollisuuksista ja kellumisen vaikutuksesta lisääntymiskykyyn (PALMÉN 1944), esiintymisestä Suomessa (SAELAN 1900; HELLÉN 1913; KORVENKONTIO 1916; PARVELA 1917; SUOMALAINEN 1917; LINNANIEMI 1920, 1935; HUKKINEN & VAPPULA 1935; HUKKINEN, LISTO & VAPPULA 1936) ine.

KELLER (op.c.) on Sveitsissä tehnyt melko yksityiskohtaisia havaintoja lajin elintavoista ja kehitysvaiheista, selvittäen mm. talvehtimista, ravintokasveja, vioitusta, munintaa, eri kehitysasteiden kehitysaikoja, sukupolvimäärää ja luontaisia vihollisia. Viimeksimainituista (s. 117 – 119) olivat tärkeimpiä *Syrphus*-toukat, jotka tuhosivat *M. aenean* toukkia runsain määrin. Talvehtivia aikuisia hävittivät mahdollisesti loissienet ja *Lithobius*-sukuun kuuluvat kivituhatjalkaiset. Lintuja ei todettu ensinkään lajin vihollisiksi. Munien ja koteloiden hävittäjistä ei KELLER mainitse mitään, mutta hän totesi erään *Chrysopa*-toukan imevän esikoteloa ja pitää varmana, että myös luteet tulevat toukkien vihollisina kysymykseen.

Ne biologiset havainnot, joita KUNTZE (op.c.) teki värinvaihtelua koskevien perinnöllisyystutkimustensa ohella, supistuivat pääasiassa vain lämpötilan vaikutusta *M. aenean* eri kehitysasteiden kehitysnopeuteen ja sukupolvimäärää koskeviksi. Sensijaan LIPP (op.c.) on tutkinut varsin perusteellisesti *M. aenean* morfologiaa ja biologiaa selvittäen melkoisessa määrässä mm. talvehtimiseen vaikuttavia seikkoja, ravintokysymystä ja säätekijöiden vaikutusta elintoimintaan ja kuolevuuteen, mutta luontaisista vihollisista ovat havainnot jääneet verraten vähäisiksi. Kasvukauden aikana kuolevuutta tai häiriöitä aiheuttavista tekijöistä LIPP pitää säätekijöitä verraten tärkeinä. Hän totesi mm., että munista jää yleisesti kuoriutumatta 5 – 25 %, toisinaan jopa 50 – 70 %, ja syynä siihen hän pitää osaksi hedelmöittymättömyyttä ja osaksi epäsuotuisia säitä, etenkin ilman kosteus- ja lämpötiloja (s. 28). – Nuoriin toukkiin vaikuttavat hänen mukaansa alhaiset lämpötilat varsin tuntuvasti, sillä alle 15°:n lämpötilassa ne eivät enää pysty syömään. Vanhemmat toukat eivät ole alhaisille lämpötiloille yhtä herkkiä. Yli 28°:n lämpötilassa taas kaikki toukat lopettavat syönnin ja myös liikunnan miltei tyyten. Myös sateen vaikutus nuoriin toukkiin saattaa hänen mukaansa (s. 40 ja 61) muodostua haitalliseksi, vaikka ne elävätkin yleensä sateelta suojassa. Etenkin ensimmäisen asteen toukat saattavat kastumisen takia kuolla, tai sadevesi voi niitä huuhtoa maahan, missä ne menehtyvät. Pitkäaikainen kylmä ja sateinen sää saattaa siten huomattavassakin määrässä tuhota nuoria toukkia. Toisen asteen toukat jo ovat kestävämpiä, ja kolmannen asteen toukkiin ei sateella ole ilmeisesti yleensä haitallista vaikutusta.

Säätekijöiden vaikutus aikuisiin ilmenee pääasiassa siten, että alhaiset ja toisaalta hyvin korkeat lämpötilat sekä sade saavat ne pysymään liikkumattomina, mutta mitään suoranaista haitallista ja tuhoavaa vaikutusta ei niillä enempää kuin tuulellakaan ole (op.c., s. 7 – 8).

Luontaisista vihollisista (op.c., s. 59) tulevat aikuisten hävittäjinä kysymykseen ennen muita hämähäkit. Tosin vain erään hämähäkkilajin (*Theridium redimitum*) todettiin niitä syövän, mutta LIPP arvelee, että *Aranea dumetorum*, *Xysticus lateralis* ja *X. ulmi* lajeja, joiden hän totesi syövän *Agelastica alnia*, on pidettävä *Melasoma aenean* satunnaisina vihollisina. Lintuja on LIPPin mukaan niinikään pidettävä lajin satunnaisina vihollisina, sillä esimerkiksi haikaran (*Ciconia ciconia*) mahalaukusta oli löytynyt *M. aenean* jätteitä. Mainittakoon tässä yhteydessä myös, että kalalokin (*Larus canus*) on todettu syöneen runsain määrin veteen joutuneita lepän lehtikuoriaisia (SUOMALAINEN 1917), ja PYNNÖSEN (1943, s. 21) mukaan laji kuuluu myös isotikan (*Dryobates major*) ravintolajeihin. Talvehtivien aikuisten pahimpina hävittäjinä LIPP pitää sieniä ja hiiriä. – Erään *Chrysopa*-toukan hän on havainnut syövän *M. aenean* esikoteloa. Lisäksi hän pitää varmana, että luteet tulevat kysymykseen toukkien hävittäjinä, koska hän oli löytänyt imettyjä toukkia ja koska luteita entuudestaan tunnetaan *Chrysomelidae*-lajien toukkien vihollisina. – Munia ja koteloita hävittäviä petolajeja ei tutkimuksen yhteydessä havaittu ensinkään, eikä loisia saatu mistään kehitysasteesta.

SUOMALAISEN
ELÄIN- JA KASVITIETEELLISEN SEURAN

VANAMON
ELÄINTIETEELLISIÄ JULKAISUJA

OSA 12

ANNALES ZOOLOGICI

SOCIETATIS ZOOLOGICÆ BOTANICÆ FENNICÆ

"VANAMO"

TOM. 12

HELSINKI 1946

OSA 12. – TOM. 12.

Aikaisemmin *M. aenean* luontaisina vihollisina esittämäni *Coccinellidae*-lajit (KANERVO 1940) ja *Meigenia mutabilis* (KANERVO & TALVITIE 1946) tulevat jäljempänä tarkemmin käsiteltäviksi.

2. TUTKIMUSALUEET JA -MENETELMÄT.

A. TUTKIMUS- JA HAVAINTOALUEET.

Lepän lehtikuoriaisen luontaisten vihollisten merkityksen ja sinappikuoriaiseen suhtautumisen selvittämiseksi oli tutkimusaineisto pyrittävä saamaan monipuoliseksi etenkin vihollislajistoon nähden, ja sitä silmälläpitäen oli tarkoituksenmukaista suorittaa tutkimuksia eri seuduissa. Kun työvoiman vähyyden takia ei voitu samana kesänä järjestää kiinteitä, perusteellisia tutkimuksia useammalla kuin yhdellä paikkakunnalla, oli koetettava korvata siitä johtuva aineiston yksipuolisuus suorittamalla tärkeimmät tutkimukset vuosina 1938 ja 1939 eri seuduissa (tutkimusalueilla) ja tekemällä lisäksi aika-ajoin rinnakkaishavaintoja muutamissa muissa paikoissa (havaintoalueilla).

Tutkimuksen tarkoituksen mukaisesti oli tutkimusseudut valittava siten, että saatavissa oli riittävästi seka lepänlehtikuoriais- että sinappikuoriaisaineistoa. Näin jouduttiin seutuihin, joissa oli yht'aikaisesti näiden molempien lajien joukkoesiintymiä. Siitä oli epäilemättä se hyöty, että luontaisia vihollisia oli sekä lajiettä yksilömäärältään runsaasti, mutta toisaalta jäi vähemmälle selvittelylle niiden runsaus ja merkitys sellaisissa tapauksissa, joissa ravinto- tai isännäislaji esiintyi vähälukuisena. – Tutkimusalueet sijaitsivat 1937 Mikkelin maalaiskunnassa ja Hirvensalmella (ES), 1938 Hirvensalmella ja 1939 Ruovedellä (EH) sekä havaintoalueet vastaavina vuosina pääasiassa edellä mainituissa pitäjissä ja niiden ympäristöseuduissa. Jäljempänä käsitellään yhtenäisesti ja yksityiskohtaisesti vain 1938 ja 1939 tutkimusalueilla suoritettuja tutkimuksia ja niiden tuloksia.

Luontaisten vihollisten merkitys riippuu niiden laji- ja yksilömääristä sekä kunkin lajin hävitystehosta. Kun eri lajien hävitystehon selvittäminen vaatii niiden elintapojen ja kehitysvaiheiden verraten perusteellista tuntemusta, suoritettiin tärkeimmistä lajeista jokseenkin yksityiskohtaisia tutkimuksia, joissa kohdistettiin huomio erityisesti ravintokysymykseen. Vihollisten suhtautumista sinappikuoriaiseen koskevat tutkimukset rajoitettiin pääasiassa niihin lajeihin, joiden jo entuudestaan oli todettu käyttävän sitä ravinnokseen tai jotka esiintyvät yleisesti myös pelloilla ja niityillä. Siten jäi selvittämättä esim. useimpien tämän tutkimuksen pääasiassa puissa ja pensaissa elävien hämähäkkilajien suhtautuminen sinappikuoriaiseen.

a. Hirvensalmen tutkimusalue.

Tutkimusalue sijaitsee Hirvensalmen kunnan pohjois-koillisosassa Kotkatveden pohjoispään luoteis- ja länsirannalla, käsittäen noin 2.5 km:n pituisen ja 10–50 m:n levyisen rantakaistaleen. Noin 500 – 600 m:n pituisella osalla tästä

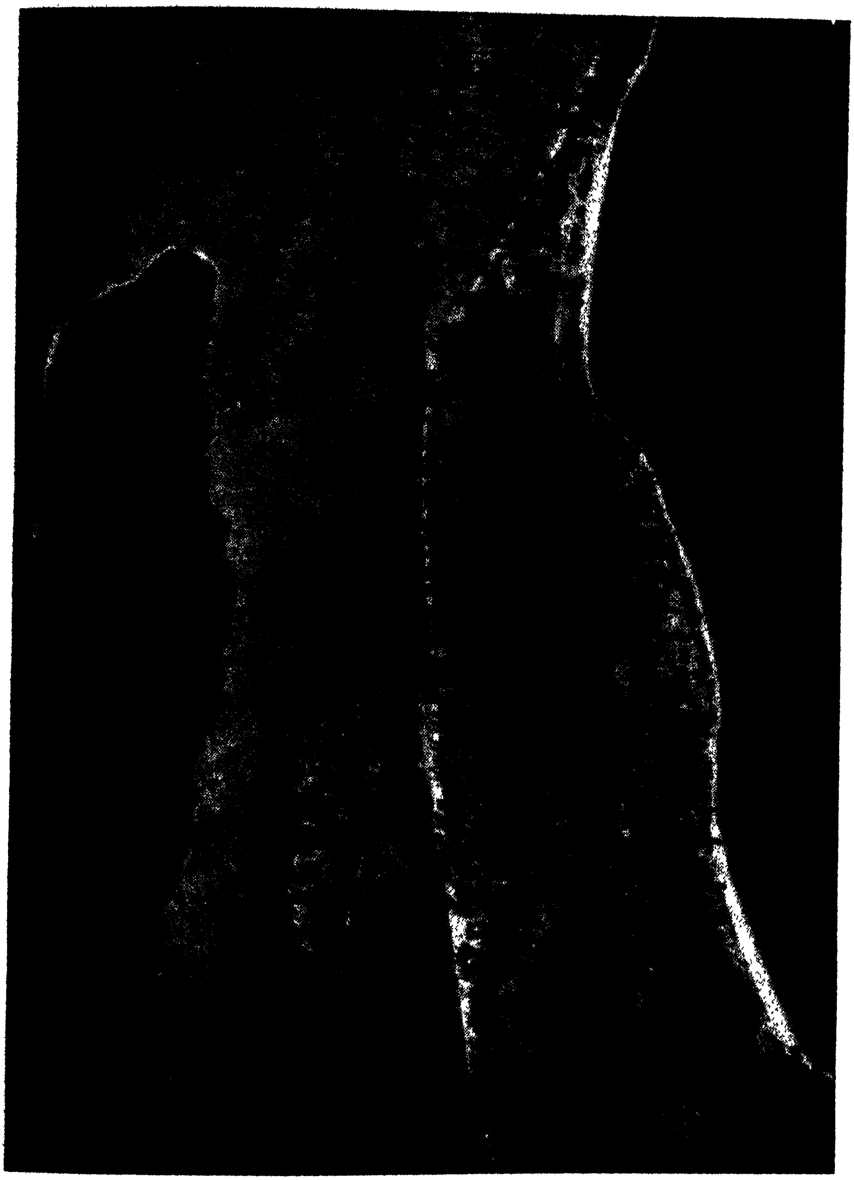
(kuva 1) suoritettiin kiinteitä tutkimuksia, mutta aineistoa kerättiin ja havaintoja tehtiin aika-ajoin koko alueen laajuudelta. Alueen rannimmainen vyöhyke on tasaista, alavaa hietikkoa. Se liittyy 10 – 30 m:n päässä rannasta melko jyrkästi kohoavaan moreeniharjuun, joka rajoittaa aluetta pohjoisesta, luoteesta ja lännestä.

Alueen tärkeimmän, 500 – 600 m:n pituisen osan pääasiallisen puukasvillisuuden muodostivat mänty ja harmaaleppä, joukossa muutamia tervaleppiä, koivuja ja haapoja. Rannimmaisena oli tyypillinen rantapensaikkoalue, jossa harmaaleppä oli valtalajina, muualla sitä kasvoi yksittäin siellä täällä. Leppien korkeus vaihteli enimmäkseen 1.5 metristä 5 metriin, suurimman osan ollessa 2 – 3.5 m:n korkuisia. Tervaleppää kasvoi hajallisesti harmaalepän joukossa pääasiassa aivan rannassa ja harjun juurella. Mäntyä kasvoi rannassa vain muutamia yksilöitä, mutta jo noin 4 – 5 m:n päässä siitä oli paikoitellen melkoisesti nuorta tiheätä mäntykasvustoa, ja miltei koko harjun rinne ja laki olivat vanhemman mäntykasvuston peitossa (metsätyyppi VT ja osaksi CT).

Aluskasvillisuuden muodostivat pääasiassa varvut, joista runsaslukuisimpina esiintyivät puolukka (*Vaccinium vitis-idaea*), kanerva (*Calluna vulgaris*), variksenmarja (*Empetrum nigrum*) ja suomyrtti (*Myrica gale*). Jonkin verran kasvoi paikoittain myös mustikkaa (*Vaccinium myrtillus*), juolukkaa (*V. uliginosum*), sianpuolukkaa (*Arctostaphylos uva-ursi*), pohjan vanamoa (*Linnaea borealis*) ja suopursua (*Ledum palustre*). Ruohokasvillisuus oli hyvin niukkaa, ja sen muodostivat pääasiassa heinä- ja saralajit (*Graminaceae* ja *Cyperaceae*). Paikoitellen kasvoi myös ahomansikkaa (*Fragaria vesca*) runsaanlaisesti.

Hyönteisistä esiintyivät muutamat lajit niin runsaslukuisina, että ne kasvukauden aikana etenkin vioituksellaan antoivat kasvillisuudelle ja maisemallekin erikoislaatuisen ulkonäön. Kumpanakin vuonna, 1937 ja 1938, oli harmaalepissä miltei koko alueella hyvin runsaasti *Melasoma aenea*a. Sen toukkien aiheuttama vioitus oli tuntuvinta heinäkuun loppupuolella, jolloin suuri osa lepistä oli syöty miltei lehdettömiksi. Sitä esiintyi aivan rannassa hieman vähemmän kuin vähän etäämpänä rannasta ja harjun rinteellä kasvavissa lepissä. Rantalepissä oli erittäin runsaasti *Galerucella lineola* ja *Agelastica alni* lajeja. Nämä kolme lehtikuoriaislajia olivat harmaalepissä esiintyvälle hyönteistölle leimaa antavia. Muista lajeista olivat mainittavimmat muurahaiset, joista kahta lajia, *Formica rufa* ja *Lasius niger*, oli muutamissa lepissä runsaanlaisesti. Samoissa lepissä oli säännöllisesti runsain määrin *Glyphina betulae* kirvalajia, joka pääasiassa aiheutti muurahaisten vierailut. Muutamissa lepissä oli jonkin verran myös *Euceraphis giganteus* ja *Psylla alni* lajeja. Eräitä kasvinsyöjiä *Heteroptera*-lajeja oli lepissä melkoisesti. Niistä mainittakoon *Elasmucha grisea*, *E. picicolor*, *Ischnorrhynchus resedae*, *Physatochila quadrimaculata* ja *Ligyrocoris silvestris*. *Lepidoptera*- ja *Tenthredinidae*-toukkia esiintyi jonkin verran, mutta vain *Orgyia antiqua*a mainittavan runsaasti. *Melasoma aenea*n luontaisia vihollisia oli melkoisesti. Niitä koskevat havainnot esitetään jäljempänä.

Tervalepissä esiintyivät runsaimpina samat lajit kuin edellisessä, mutta niiden keskinäiset lukumääräsuhteet olivat toisenlaiset. Runsaimmin



Kuva 1. Hirvensalmen tutkimusalue v. 1938. – Ilmavalokuva. Valok. VÄINÖ BREMER.
Abb. 1. Das Untersuchungsgebiet Hirvensalmi i.J. 1938. – Flugaufnahme von VÄINÖ BREMER.

oli *Agelastica alni*a, sitten *Galerucella lineola*a ja vähimmin *Melasoma aenea*a. Ensinmainittu suosi Hirvensalmen alueella tervaleppää selvästi enemmän kuin harmaaleppää, mutta eräillä muilla seuduilla ei ero ollut niin selvä. Kahta viimeksimainittua sensijaan oli tervalepissä paljon vähemmän kuin harmaalepissä.

K o i v u i s s a ei ollut mitään hyönteislajeja niin runsain määrin kuin lepissä. Melko runsaasti oli eräitä perhos- ja lehtipistiäistoukkia sekä paikoitellen nuorissa koivuissa *Lochmaea capreae*ta niin runsaasti, että lehdet kävivät niiden vioituksesta aivan seulamaisiksi.

H a a v o i s s a oli siellä täällä runsaasti *Melasoma populi, Phyllodecta laticollis, Ph. vitellinae* ja *Ph. atrovirens* lajeja. Ne esiintyivät miltei yksinomaan nuorissa vesoissa ja aiheuttivat niissä varsin silmäänpistävääkin vioitusta.

M ä n n y i s s ä oli jo vuonna 1937 melkoisesti *Diprion sertifer*-toukkia, ja vuonna 1938 niiden määrä saavutti vielä huomattavammat mittasuhteet; osan nuorista männyistä ne söivät silloin aivan kaljuiksi. Mainittakoon vielä, että *Diprion*-toukkien keskuudessa puhkesi jälkimmäisenä vuonna ankara tautiepidemia, joka lyhyessä ajassa tappoi suurimman osan toukista. – Lajin joukkoesiintymä epäilemättä houkutteli alueelle melko runsain määrin *Diprion*-toukkia hyväkseen käyttäviä eläinlajeja, joiden joukossa oli myös sellaisia, jotka käyttävät ravinnokseen *Melasoma aenea*a tai saattoivat *Diprion*-toukkien hävittyä ainakin tilapäisesti turvautua *M. aenea*an. Niistä mainittakoon mm. *Rhinocoris annulatus, Picromerus bidens, Troilus luridus, Coccinella 5-punctata, Anatis ocellata* ja *Xysticus pini.*

Aluskasvillisuudessa esiintyvistä hyönteisistä on ennen muita mainittava *Stephanitis Oberti,* joka etenkin 1937 eli suurin joukoin suomyrtissä (*Myrica gale*) ja myös punaisessa suokukassa (*Andromeda polifolia*). Kanervassa (*Calluna vulgaris*) taas esiintyi huomattavan runsaana *Lochmaea suturalis.*

Alueen pikkulintufauna oli niin lajistonsa kuin yksilömääränsä puolesta jokseenkin köyhä. Yleisimmät lintulajit tutkimusalueella ja sen läheisimmässä ympäristössä olivat runsausjärjestyksessä *Fringilla coelebs, Parus major, Phylloscopus trochilus, Turdus pilaris, T. philomelos* ja *Phylloscopus collybita abietinus.*

b. Etelä-Savon havaintoalueet.

Alueita, joilla v. 1938 tehtiin havaintoja ja kerättiin aineistoa *Melasoma aenea*n luontaisista vihollisista, oli 8, ja ne sijaitsivat Mikkelin ympäristössä (ES).

1. O t a v a n havaintoalue sijaitsee Mikkelin mlk:ssa noin 0.5 km:n päässä Otavan Maamieskoulusta itään, lähellä Rieppolan järveen laskevaa puroa, johon liittyy suppea suoalue muutamine pikkulampineen. Alueen pääkasvillisuuden muodosti harvahko mäntymetsä, jossa kasvoi melko runsaasti harmaaleppää ja jonkin verran koivua, haapaa sekä kuusta. Aluskasvillisuuden muodostivat pääasiassa puolukka (*Vaccinium vitis-idaea*), mustikka (*V. myrtillus*), juolukka (*V. uliginosum*) ja suopursu (*Ledum palustre*). Reunaosassa kasvoi myös jonkin verran pajuja sekä sara- ja heinälajeja. *M. aenea*a oli alueella runsaasti 1937, mutta 1938 vain melkoisesti. Pajuissa oli runsaasti *Lochmaea capreae*ta, *Phyllodecta vitellinae*tä ja melkoisesti *Plagiodera versicolora*a sekä jonkin verran *Phytodecta viminalis* lajia. Haavoissa oli melkoisesti *Phyllodecta laticollis*ta ja *Ph. atrovirens*iä.

2. P a k o s a a r i on Mikkelin mlk:ssa Puulaveden Pääskynselällä sijaitseva 600 – 700 metrin pituinen saari, jossa männyn ohella kasvoi melkoisesti harmaaleppää, koivua ja pajulajeja, etenkin raitaa ja lisäksi vähän haapaa. Aluskasvilli-

suus oli melko vaihtelevaa, paikoin puolukka-, paikoin mustikkavaltaista. Rannoilla kasvoi useita ruohokasveja, joista lehtikuoriaisten ravintokasveina mainittakoon suokurjenjalka (*Comarum palustre*), joka on *Galerucella sagittariae*n ehkä tärkein ravintokasvi, rantakukka (*Lythrum salicaria*), *G. calmariensis* -lajin tärkein ravintokasvi, ja yleinen vuohennokka (*Scutellaria galericulata*), jossa todettiin *Chrysomela graminis* -toukkia. Harmaalepässä oli runsaasti *M. aenea*a ja *Galerucella lineola*a, koivuissa jonkin verran *Lochmaea capreae*ta ja jokunen *Melasoma collaris* -kotelo, pajuissa, varsinkin raidassa, hyvin runsaasti *Phyllodecta vulgatissimus* ja *Plagiodera versicolora* lajeja sekä vähän *Phytodecta viminalis*ta ja *Melasoma collaris*ta, haavoissa melko runsaasti eräitä *Phyllodecta*-lajeja. Männyissä taas oli runsaasti *Diprion sertifer* -toukkia.

3. H e p o s a a r i, joka on vain muutamien kymmenien metrien mittainen matala saari, sijaitsee vajaan kilometrin päässä edellisestä Puulavedessä Mikkelin mlk:ssa. Siinä kasvoi muutamia mäntyjä, matalia harmaaleppiä ja pajuja sekä useita ranta- ja vesikasveja. Lepissä oli runsaasti *M. aenea*a, melkoisesti *Galerucella lineola*a ja vähän *Agelastica alni*a. Pajuissa oli melkoisesti *Phyllodecta vitellinae*ta ja rantakukassa (*Lythrum salicaria*) *Galerucella calmariensis*ta.

4. S y v ä s m ä e n havaintoalue sijaitsee Hirvensalmen kunnassa aivan maantien varressa noin 200 – 300 metrin päässä lähimmästä järvestä (noin 8 km:n päässä Otavasta). Alueen halki virtaa vähävetinen puro. Puukasvillisuuden muodosti pääasiassa mänty, jonka joukossa kasvoi melkoisesti harmaaleppää ja koivua. Aluskasvillisuutena oli pääasiassa puolukka (*Vaccinium vitis-idaea*) ja kanerva (*Calluna vulgaris*). Vain *M. aenea*a oli runsaasti lepissä ja *Diprion sertifer* -toukkia männyissä.

5. U u t e l a n havaintoalue liittyy läheisesti Hirvensalmen tutkimusalueeseen, josta se sijaitsee vain 5 – 6 km:n päässä lounaassa Ryökäsvedestä luoteeseen pistävän lahden ja maantien välissä. Matkaa järven rantaan on paikoitellen vajaa 100 m. Alueella kasvoi miltei kauttaaltaan tiheänpuoleista 3 – 5 m:n korkuista lepikköä, harmaaleppää. Joukossa oli useita mäntyjä ja siellä täällä koivua sekä korpipaatsamaa. Aluskasvillisuutena oli paikoitellen puolukka (*Vaccinium vitis-idaea*), mutta enimmäkseen sen muodosti niukahko heinä- ja sarakasvusto. Lepissä oli runsaasti *M. aenea*a ja jonkin verran *Agelastica alni*a sekä *Galerucella lineola*a. Männyissä taas oli melkoisesti *Diprion sertifer* -toukkia.

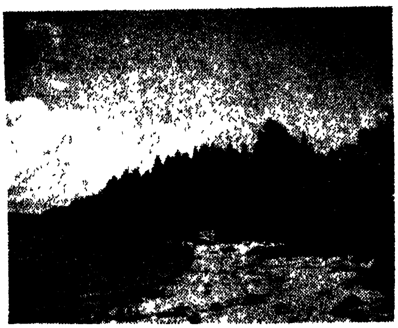
6. H a r t i k k a l a n havaintoalue sijaitsee Ristiinan kunnassa noin 4 – 5 km kirkolta kaakkoon järven rannalla. Alueen kasvillisuus oli jokseenkin vaihteleva, mutta leimaa antavina olivat mänty ja harmaaleppä. Lisäksi alueella kasvoi melkoisesti koivua, kuusta, pajulajeja ja jokunen haapa. Aluskasvillisuuden muodostivat pääasiassa, joskin hyvin vaihtelevasti, puolukka (*Vaccinium vitis-idaea*), mustikka (*V. myrtillus*), juolukka (*V. uliginosum*), kanerva (*Calluna vulgaris*) sekä heinä- ja sarakasvit. Eräissä osissa kasvoi myös rantakukkaa (*Lythrum salicaria*), mesiangervoa (*Filipendula ulmaria*) ja suokurjenjalkaa (*Comarum palustre*). Harmaalepässä oli melkoisesti *M. aenea*a ja *Galerucella lineola*a sekä jonkin verran *Agelastica alni*a. Männyissä oli paikoitellen melkoisesti *Diprion*-toukkien vioitusta, rantakukassa runsaanlaisesti *Galerucella pusilla*a ja mesiangervossa *G. tenella*a.

7. L a u s j ä r v e n havaintoalue Ristiinan kunnassa sijaitsee aivan järven rannassa noin 6 km:n päässä kirkolta länsiluoteeseen Ristiinan – Hietasen maantien varressa. Rannimmaisessa osassa kasvoi vain matalaa 0.5 – 2 m:n korkuista harmaaleppää. Vähän etäämpänä järvestä tuli leppien joukkoon muutamia mäntyjä, ja noin 70 – 80 m:n päässä mänty jo oli valtapuuna. Aluskasvillisuus oli vaihteleva. Lähempänä rantaa olevassa osassa sen muodostivat hyvin monet ruohokasvit, ja etäämpänä rannasta niihin sekaantui melkoisesti varpuja. *M. aenea*a oli runsaasti, mutta muita hyönteislajeja jokseenkin niukasti.

8. Inkilän havaintoalue Juvan kunnassa noin 20 km:n päässä Mikkelistä sijaitsee 300 – 400 m:n päässä järven rannasta aivan maantien varressa. Alue liittyy toiselta reunaltaan suoperäiseen puropainanteeseen. Puukasvillisuuden muodostivat pääasiassa mänty ja harmaaleppä, lisäksi oli melkoisesti koivua, korpipaatsamaa ja läpi virtaavan puron seudussa jokunen pajupensas. Aluskasvillisuuden muodostivat pääasiassa mustikka (*Vaccinium myrtillus*), puolukka (*V. vitis-idaea*), juolukka (*V. uliginosum*), kanerva (*Calluna vulgaris*) ja suopursu (*Ledum palustre*). Lepissä olivat miltei yksinomaisina lajeina *M. aenea* ja sen luontaiset viholliset. Muita hyönteislajeja ei alueella ollut mainittavan runsaasti.

Lisäksi tehtiin tilapäisesti havaintoja useissa eri paikoissa Mikkelin mlk:ssa, Hirvensalmella, Ristiinassa ja Pieksämäellä.

c. *Ruoveden tutkimusalue.*



Kuva 2. Ruoveden tutkimusaluetta v. 1939. Leppien aluskasvillisuus hyvin köyhä. – Orig.

Abb. 2. Blick auf einen Teil der Untersuchungsflache in Ruovesi i.J. 1939. Sehr dürftige Untervegetation. Orig.



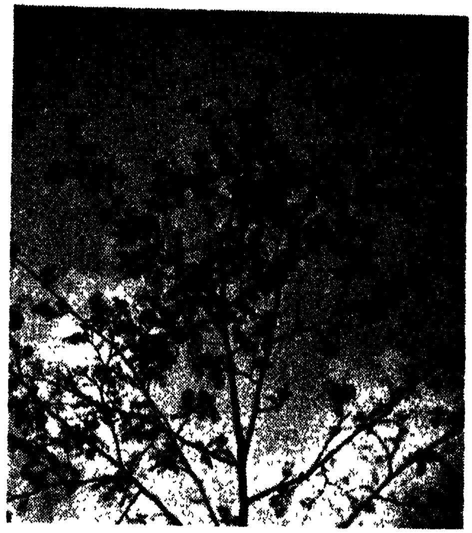
Kuva 3. Ruoveden tutkimusaluetta v. 1939. Havaintoleppä koivuvaltaisella paikalla. Aluskasvillisuus runsas, pääasiassa varpukasveja. – Orig.

Abb. 3. Untersuchungserle an birkenreichem Standort auf der Untersuchungsfläche in Ruovesi i.J. 1939. Reiche, zur Hauptsache aus Zwergsträuchern gebildete Untervegetation. – Orig.

Tutkimusalue sijaitsee Ruoveden kunnan keskiosassa noin 4 km kirkolta elelälounaaseen Rajalahden etelärannalla ja käsittää noin 1 km:n pituisen, 100 – 300 m:n levyisen rantalohkon, joka viettää pääosiltaan länteen ja luoteeseen. Rannat ovat osaksi kapealti hietikkoa, osaksi suoniittyä ja osaksi kivikkoa. Muu osa on loivahkosti kohoavaa moreenimaata.

Puukasvillisuuden muodosti kapealla rantakaistaleella pääasiassa harmaaleppä, jonka joukossa oli paikoitellen runsaasti koivua, mäntyä, tervaleppää, pajulajeja ja kuusta (kuvat 2 ja 3). Etäämpänä rannasta olivat valtapuina vaihdellen mänty, kuusi ja koivu. Niiden ohella oli paikoitellen haapaa, pajuja ja pih-

lajaa sekä melko runsaasti harmaaleppää. Leppien korkeus oli yleisimmin 3 – 6 m, mutta joukossa oli melkoisesti alle 2 m:n korkuisiakin. Muu puukasvusto oli yleensä harvahkoa ja verraten kookasta.



Kuva 4. *Melasoma aenea* -aikuisten ja toukkien ankaraa vioitusta harmaalepässä Ruoveden tutkimusalueella heinäkuun lopussa 1939. - Orig.

Abb. 4. Schwerer Frass von Melasoma aenea -Imagines und -Larven an einer Grauerle auf der Untersuchungsfläche in Ruovesi, Ende Juli 1939. – Orig.

Aluskasvillisuuden muodostivat pääasiassa varvut ja sammalet. Runsaimmin oli puolukkaa (*Vaccinium vitis-idaea*) ja mustikkaa (*V. myrtillus*), jonkin verran paikoitellen juolukkaa (*V. uliginosum*), lillukkaa (*Rubus saxatilis*) ja kanervaa (*Calluna vulgaris*). Yhtenäistä sammalpeitettä muodostavina olivat yleisiä seinäsammal (*Pleurozium Schreberi*) ja karhunsammal (*Polytrichum commune*) sekä muutamissa kosteissa kohdissa rahkasammal (*Sphagnum* sp.). Ruohokasvillisuus oli mäntyvaltaisilla alueilla jokseenkin niukkaa, mutta koivu- ja kuusivaltaisilla paikoilla runsaanlaista. Yleisimpinä esiintyivät metsämaitikka (*Melampyrum silvaticum*), niittymaitikka (*M. pratense*), oravanmarja (*Majanthemum bifolium*), metsätähti (*Trientalis europaea*), paikoittain ketunleipä (*Oxalis acetosella*) sekä eräät heinälajit. Ranta-alueen niittypaikoissa kasvoi kosteikossa runsaasti suokurjenjalkaa (*Comarum palustre*), muualla särmikästä kuismaa (*Hypericum maculatum*), kissankelloa (*Campanula rotundifolia*) sekä kuivemmissa kohdissa vadelmaa (*Rubus idaeus*) ja ahomansikkaa (*Fragaria vesca*).

Hyönteisistä oli huomattavan runsaasti vain muutamia lajeja. H a r m a a l e p i s s ä oli miltei koko alueella erittäin runsaasti *Melasoma aenea*a. Varsinkin hieman etäämpänä rannasta se muutamin paikoin söi leppien lehdistön elokuuhun mennessä miltei tyyten (kuva 4). Rantalepissä oli lisäksi erittäin runsaasti *Galerucella lineola*a, mutta metsän sisässä olevissa melko vähän. Lajin muninta näytti olleen jokseenkin vähäistä, ja kun luontaisia vihollisia, erityisesti *Synharmonia conglobata*a, joka syö mieluimmin juuri *G. lineolan* munia, oli yleisesti ja melko paljon, jäi toukkien määrä pieneksi ja niistäkin tuhoutui jo alkuvaiheissa suuri osa. *Agelastica alni*a, joka oli Hirvensalmen alueella yleinen, ei Ruovedellä esiintynyt ensinkään Muista lajeista oli *Psylla alni*a runsaimmin ja paikoitellen erittäin paljon. Vain muutamissa lepissä oli jonkin verran kirvoja (*Glyphina betulae* ja *Euceraphis giganteus*). Muurahaisia, pääasiassa *Formica rufa*a ja myös *Lasius niger*iä oli lepissä yleisesti. Kasvinsyöjiä ludelajeja oli vain vähänlaisesti. Niistä

mainittavimmat olivat *Elasmucha grisea* ja *Ischnorrhynchus resedae*. Perhostoukista oli yleisesti vain *Orgyia antiqua*a ja lehtipistiäisistä *Eriocampa ovata*a. *M. aenea*n luontaisia vihollisia oli melko yleisesti, kuten jäljempänä esitettävät havainnot osoittavat.

Tervaleppää oli alueella melko vähän ja siinä oli hyönteisiä paljon vähemmän kuin edellisessä. Eniten oli *Galerucella lineola*a, mutta ei sitäkään siinä määrin kuin läheisissä harmaalepissä. *M. aenea*a oli verraten vähän. Muista lajeista oli mainittavan runsaasti vain *Psylla alnia*.

Koivuissa, etenkin aivan nuorissa vesoissa, oli monin kohdin runsaasti *Lochmaea capreae*ta sekä jonkin verran perhos- ja pistiäistoukkia.

Haavoissa oli miltei kauttaaltaan runsaasti *Phyllodecta atrovirens*iä sekä melkoisesti *Ph. vitellinae*tä ja *Ph. laticollis*ta. Paikoin oli lisäksi alkukesällä runsaasti *Melasoma populi*a. Suurin osa haapojen lehdistä oli näiden lajien toukkien pahoin runtelemia.

Pajuissa oli yleisesti ja melko runsaasti *Plagiodera versicolora*a sekä jonkin verran *Phyllodecta vitellinae*ta ja *Ph. vulgatissimus*ta. Useiden pajujen lehdet olivat näiden toukkien kalvomaisiksi syömiä heinäkuun lopulla ja elokuussa.

Männyissä ja kuusissa ei havaittu mainittavassa määrässä mitään hyönteislajeja. Alus- ja rantakasvillisuudessa elävistä lajeista esiintyi runsain määrin *Galerucella sagittariae* suokurjenjalalla (*Comarum palustre*) ja *Chrysomela varians* särmikkäällä kuismalla (*Hypericum maculatum*).

Linnuista mainittakoon runsausjärjestyksessä *Fringilla coelebs*, *Phylloscopus trochilus*, *Ph. collybita abietinus*, *Turdus philomelos* ja *T. pilaris*, joita alueella asusti vakituisesti.

d. *Etelä-Hämeen havaintoalueet.*

Havaintoja *M. aenea*sta ja sen luontaisista vihollisista tehtiin v. 1939 Ruovedellä ja lähipitäjissä hyvin useissa paikoissa, mutta monissa havaintojen teko jäi aivan tilapäisluontoiseksi. Vakinaisia havaintoalueita, joissa kesän kuluessa käytiin useita kertoja, oli kolme.

1. Rataselän havaintoalue sijaitsee Ruovedellä Rataselän ja Jämingin-selän välisessä niemessä noin 5 km:n päässä Ruoveden tutkimusalueesta lounaaseen. Pääkasvillisuuden muodosti harva mäntymetsä, jossa kasvoi runsaasti harmaaleppää, melkoisesti koivua, joitakuita kuusia ja haapoja sekä paikoitellen pajuja ja korpipaatsamaa. Aluskasvillisuuden muodostivat pääasiassa puolukka (*Vaccinium vitis-idaea*), mustikka (*V. myrtillus*) ja kanerva (*Calluna vulgaris*). Lepissä oli *M. aenea*a aivan joukoittain ja *Galerucella lineola*a melkoisesti, *Plagiodera versicolora*a runsaasti pajuissa, *Phyllodecta atrovirens*iä ja *Ph. vitellinae*tä melkoisesti haavoissa ja *Lochmaea capreae*ta nuorissa koivuissa jonkin verran.

2. Tuhrusjärven havaintoalue sijaitsee Vilppulassa Tuhrusjärven rannassa, noin 17 km:n päässä Ruoveden tutkimusalueesta. Puukasvillisuuden muodostivat pääasiassa harmaaleppä ja koivu, paikoitellen oli myös kuusta runsaanlaisesti, mäntyjä oli vain muutamia ja siellä täällä yksinäisiä pihlajia ja korpipaatsamia sekä aivan rannassa pajuja. Aluskasvillisuutena oli suurimmassa osassa aluetta puolukkaa (*Vaccinium vitis-idaea*) ja mustikkaa (*V. myrtillus*) sekä paikoitellen sanikkais-, heinä- ja saralajeja. *M. aenea*a oli lepissä erittäin runsaasti

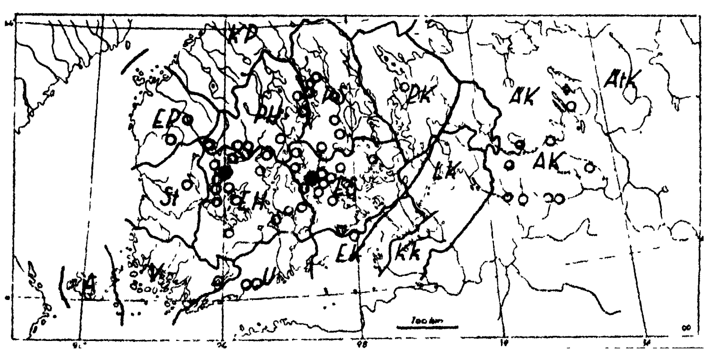
lähes 1 km:n pituisella ja 50 – 200 m:n levyisellä alueella. Rantalepissä oli lisäksi melko paljon *Galerucella lineolaa*. Eräitä muita *Chrysomelidae*-lajeja nähtiin vain muutamia yksilöitä.

3. Ajostaipaleen havaintoalue sijaitsee edellisestä noin 2 km Vilppulaan päin. Kasvillisuus oli muuten samankaltaista kuin edellisessä, mutta eräässä suoperäisessä kohdassa kasvoi pajun ohessa melkoisesti juolukkaa (*Vaccinium uliginosum*), suopursua (*Ledum palustre*) ja kanervaa (*Calluna vulgaris*). Harmaalepässä oli *M. aeneaa* noin 300 m:n pituisella ja 50 – 100 m:n levyisellä alueella erittäin runsaasti. *Galerucella lineolaa* oli melkoisesti. Pajuissa oli runsaasti *Phyllodecta vitellinae*tä ja *Plagiodera versicoloraa*.

e. *Tilapäiset havaintopaikat.*

Edellä esitettyjen lisäksi tehtiin vuosina 1938 ja 1939 tilapäisiä havaintoja useilla seuduilla Mikkelin mlk:ssa ja Ruovedellä. Niinikään matkoilla Etelä-Pohjanmaalle, Savoon ja Pohjois-Hämeeseen tehtiin havaintoja ja perusteellisiakin tarkastuksia yhteensä 16 paikassa. Vuosina 1940 – 43 tehtiin lisäksi melko runsaasti havaintoja eri osissa Etelä- ja Keski-Suomea sekä Itä-Karjalaa. Näistä seuduista mainittakoon erityisesti v. 1940 Hirvensalmi ja Helsingin mlk., v. 1941 Ylämaa ja Luumäki, v. 1942 Keuru ja Itä-Karjalassa Ruptsoilan, Vieljärven, Suurmäen, Ylä-Viteleen, Kuujärven, Syvärin (Nissi) ja Suurlahden seudut, v. 1943 Itä-Karjalassa Ulvanan ja Jallahden seudut sekä Suomessa Lahden ja Vierumäen ympäristöt. Niistä saadut tulokset esitetään jäljempänä pääasiassa yksityisten vihollislajien yhteydessä.

Sekä tutkimus- että havaintoalueille ja useille tilapäisillekin havaintopaikoille yhteisenä piirteenä on huomattava niiden sijainti vesien, tavallisesti järvien rannoilla tai läheisyydessä. Myös alueiden tai niihin välittömästi liittyvän maaston kasvillisuus oli useimmiten jokseenkin samaa tyyppiä. Tämä johtui pääasiassa



Kartta 1. Paikkakunnat, joilla v. 1937 – 44 tehtiin havaintoja *Melasoma aeneasta* ja sen luontaisista vihollisista. – ● Tutkimusalueet (Hirvensalmi Etelä-Savossa ja Ruovesi Etelä-Hämeessä), ○ havaintoalueet ja tilapäiset havaintopaikat.

Karte 1. Die Ortschaften, in denen während der Jahre 1937 – 44 Beobachtungen über den Erlenblattkäfer und dessen natürliche Feinde angestellt wurden. – ● Die Untersuchungsflächen (Hirvensalmi in Süd-Savo und Ruovesi in Süd-Häme), ○ die Beobachtungsflächen und die gelegentlichen Beobachtungspunkte.

siitä, että *M. aenea* esiintyi runsaana juuri tällaisilla seuduilla. Kartassa 1 on esitetty kaikki tutkimus- ja havaintopaikat vuosina 1937–44.

B. TUTKIMUSMENETELMÄT.

Jo alustavissa tutkimuksissa 1937 kokeilin menetelmiä, jotka antaisivat mahdollisimman luotettavia ja täsmällisiä tuloksia, mutta olisivat samalla riittävän yksinkertaisia käytettäviksi niissä olosuhteissa, joissa tutkimukset luonnossa oli suoritettava. Niissä päädyin seuraaviin 1938 Hirvensalmella ja 1939 Ruovedellä käytettyihin menetelmiin. Suoritustapansa ja -paikkansa puolesta tutkimukset voidaan jakaa seuraaviin pääryhmiin: 1) tutkimukset varsinaisilla tutkimusalueilla, 2) erillishavainnot, 3) tutkimukset laboratoriossa ja 4) säähavainnot.

a. Tutkimukset varsinaisilla tutkimusalueilla.

Ydinosa *Melasoma aenean* luontaisia vihollisia ja niiden merkitystä selvittelevästä aineistosta perustuu tutkimuksiin Hirvensalmen ja Ruoveden tutkimusalueilla. Näillä tutkimuksilla pyrin ensiksikin selvittämään, mitkä luontaiset viholliset käyttävät ravinnokseen *M. aenean* eri kehitysasteita, ja toiseksi, kuinka suuri on eri kehitysasteita kohtaava häviö kesän eri aikoina, tekemällä kvantitatiivisia havaintoja samoista havainto- ja koelepistä koko kasvukauden ajan. Kohteiksi valittiin pääasiassa sellaisia leppiä, joissa *M. aeneaa* oli ainakin keväällä runsaasti.

Havaintolepät. – Hirvensalmen tutkimusalueella merkittiin ennen *M. aenea* -aikuisten ilmaantumista (13. V. 1938) 15 leppää, kukin omalla numerollaan *1–15*, joista 12 oli harmaa- ja 3 tervaleppää. Leppien sijainti selviää taulukosta 1 ja kuvasta 1 (s. 12). Niistä laskettiin keväällä ja kevätkesällä aikuisten sekä munien määrä tarkastuspäivinä 24. V. alkaen 16. VI. asti, mihin mennessä oli päästy selville aineiston puolesta soveliaim-

Taulukko 1. Havaintoleppien koko ja sijainti. Hirvensalmi, 1938. – Puut n:o *4*, *6* ja *13* olivat *Alnus glutinosaa*, muut *A. incanaa*.

Tabelle 1. Grösse und Lage der Untersuchungserlen. Hirvensalmi, 1938. – Nr. 4, 6 und 13 Alnus glutinosa, die übrigen A. incana.

Lepän n:o *Nr. der Erle*	Lepän korkeus *Höhe der Erle*	Etäisyys järvestä *Entfernung vom See*	Etäisyys muista lepistä *Entfernung von anderen Erlen*
	m	m	m
1	1.6	15	2.5
2	1.5	1	0.5
3	1	4	1
4	2.8	2	0.3
5	1.3	7	4
6	2	15	1
7	2	4	1
8	1	7	0.2
9	2	5	0.5
10	2	8	1.5
11	1.8	15	0.3
12	1.8	3.5	1
13	1.9	13	0.5
14	1.5	1.5	1.5
15	2.2	1	1

mista lepistä (*1–3*, *5* ja *12*), joista sen jälkeen jatkettiin tarkastuksia syksyyn asti. Tarkastuksia suoritettiin n. 20 kertaa (ks. taulukkoa 21, s. 124–125) ja merkintöjä tehtiin seuraavista seikoista: munaryhmät numeroitiin; munien määrä kussakin ryhmässä laskettiin tai arvioitiin käyttäen niiden laskettua keskiarvoa 29 kpl. (ks. s. 33); kaikista kehitysasteista merkittiin tarkastamalla huolellisesti puut oksa oksalta ja varovasti, jotteivät hyönteiset karkoittuisi tai putoaisi, terveiden, sairaiden, eri tavoilla tuhoutuneiden määrät ja tuhojen aiheuttajat, mikäli niistä päästiin selville; luontaisista vihollisista merkittiin lajit ja lukumäärät sekä havainnot niiden elintavoista ja kehitysvaiheista.

Munien ja kuoriutuneiden koteloiden määristä nähtiin hyvin tarkoin, paljonko lepän lehtikuoriaista nuoruusasteilla yhteensä tuhoutui. Melko tarkoin voitiin myös selvittää, paljonko sekä muna- että koteloasteilla tuhoutui ja mitkä vihollislajit aiheuttivat tuhon. Myös toukkia kohdanneen tuhon suuruus saatiin selville, mutta tuhon aiheuttajien selvittely jäi vaillinaisemmaksi. Kun tulokset osittain perustuvat arvioon – munien määrä eräissä ryhmissä (n. 15 %:ssa) – ovat jäljempänä taulukoissa 20 ja 21 (s. 123 ja 124–125) esitetyt luvut niin ollen likiarvoja, joiden tarkkuus riippuu siitä, kuinka lähellä edellä mainittua keskiarvoa (29 kpl.) munien lukumäärä kysymyksessä olevissa ryhmissä oli.

Ruovedon tutkimusalueella käytettiin havaintoleppiä pääasiassa samalla tavalla kuin Hirvensalmella 1938. Lepät (*1–5*) merkittiin vasta 6.–9. VI. 1939 muninnan jo alettua. Tarkastukset suoritettiin 3–5 vrk:n väliajoin ja niitä jatkettiin, kunnes lepän lehtikuoriaiset olivat lähteneet lepistä talvehtimispaikkoihinsa. Kaikkiaan tehtiin kesän aikana 23 tarkastusta, ja merkintöjä tehtiin samoista seikoista kuin Hirvensalmella. Tulokset koetettiin kuitenkin saada tarkemmiksi laskemalla munien määrä kaikissa munaryhmissä. Tuhoutuneiden kehitysasteiden määrän ja tuhon aiheuttajien selvittämiseen kiinnitettiin vielä entistäkin tarkempaa huomiota. – Kun lepän lehtikuoriainen väheni havaintolepistä muna- ja toukka-asteilla niin tuntuvasti, että koteloiden määrä jäi riittämättömäksi pätevien tulosten saantia silmällä pitäen, merkittiin koteloiden esiintymisaikana, 27. VII., vielä kolme havaintoleppää, joissa oli hyvin runsaasti koteloita sekä jonkin verran vielä toukkia ja esikoteloita. Niissä koetettiin selvittää koteloita kohdanneen häviön suuruutta, ja tarkastuksia tehtiin koteloiden esiintymisaikana 27. VII.–9. VIII. – Havaintoleppien sijainti selviää taulukosta 2.

K o e l e p ä t j a -o k s a t. – Jotta olisi saatu mahdollisimman yksityiskohtaisesti selvitetyksi luontaisten vihollisten aiheuttama eri kehitysasteiden väheneminen kesän eri aikoina, meneteltiin seuraavasti: Muninnan alettua Hirvensalmella 3. VI. 1938 merkittiin 8., 11., 16., 18., 23. ja 28. VI. sekä 4. VII. kunakin päivänä kahdesta tai kolmesta pienehköstä lepästä tai oksasta äskettäin munittuja munaryhmiä 5–12 kpl. kustakin. Tarpeettomat munaryhmät ja aikuiset poistettiin, ja sama uudistettiin, jos niitä myöhemmin ilmaantui. Näin saatiin tarkoin seurattaviksi tunnettuna aikana syntyneitä kaikkia nuoruusasteita kehityskauden alusta sen loppupuolelle saakka. Kaikkiaan merkittiin munaryhmiä 17 lepästä (*16–32*), joista vain yksi (*18*) oli tervaleppä; niiden sijainti selviää

Taulukko 2. Havaintoleppien koko ja sijainti. Ruovesi, 1939.

Tabelle 2. Grösse und Lage der Untersuchungserlen. Ruovesi, 1939.

Lepän n:o *Nr. der Erle*	Lepän korkeus *Höhe der Erle*	Etäisyys järvestä *Entfernung vom See*	Etäisyys muista lepistä *Entfernung von anderen Erlen*	Huomautuksia *Bemerkungen*
	m	m	m	
1	2.1	100	0.5	2 leppää – *zwei Erlen*
2	1.7	150	0.2	
3	1.7	140	0.2	
4	0.7	160	0.6	3 leppää – *drei Erlen*
5	1.8	6	4	
6	1.7	34	2	
7	1.8	40	1.5	
8	2	45	1.0	

Taulukko 3. Koeleppien koko ja sijainti. Hirvensalmi, 1938. - Leppien etäisyys järvestä merkittiin keväällä veden pinnan ollessa korkealla. Syyskesällä etäisyys oli 1 – 2 m suurempi.

Tabelle 3. Grösse und Lage der Versuchserlen. Hirvensalmi, 1938. – Die Entfernung der Erlen vom See wurde im Frühjahr bei hohem Wasserstand notiert. Im Spätsommer war die Entfernung um 1 – 2 m grösser.

Lepän n:o *Nr. der Erle*	Lepän korkeus *Höhe der Erle*	Etäisyys järvestä *Entfernung vom See*	Etäisyys muista lepistä *Entfernung von anderen Erlen*	Havaintokohteena *Die Beobachtungen betrafen*
	m	m	m	
16	1.2	2.5	2	koko leppä – *die ganze Erle*
17	2.8	6	1	oksa – *einen Zweig*
18	3.5	10	3	» » »
19	1.4	3	2	koko leppä – *die ganze Erle*
20	3	1	1	oksa – *einen Zweig*
21	3.5	18	3	» » »
22	2	18	3	koko leppä – *die ganze Erle*
23	2.2	16	2	» » » » »
24	2.3	30	1.5	oksa – *einen Zweig*
25	2.5	6	0.5	» » »
26	4	11	0.5	» » »
27	2.5	8	1	» » »
28	2	28	0.5	koko leppä – *die ganze Erle*
29	2.2	16	2.5	» » » » »
30	1.8	1	0.3	» » » » »
31	1.7	23	2	» » » » »
32	1.6	1	0.4	» » » » »

taulukosta 3 ja kuvasta 1 (s. 12). Tarkastuksia suoritettiin 2–4 päivän väliajoin 8. VI.–24. VIII., eli siis munintakauden alulta lähtien siihen asti, että viimeisistä koteloista oli kuoriutunut aikuisia ja miltei kaikki aikuiset jo olivat siirtyneet lepistä talvehtimispaikkoihin. Merkintöjä tehtiin pääasiassa samoista seikoista kuin havaintolepissä, mutta kun tarkastettavana oli pääasiassa vain yksityisiä oksia, voitiin niistä saada vielä tarkempia tuloksia. Ennen muuta koetettiin koelepissä ja -oksissa päästä selville yksityisten luontaisten vihollislajien aiheuttamasta häviöstä.



Kuva 5. Kangassuppilo koeoksan alla. – Orig.

Abb. 5. Versuchszweig mit untergestellten Tuchtrichter. – Orig.

Lepistä putoavien kehitysasteiden määrien ja putoamissyiden selvittämiseksi sijoitettiin seitsemän oksan (*16*–*18* ja *20*–*23*[1]) alle jyrkkäseinämäinen kangassuppilo, halkaisijaltaan 75 sm, jonka pohjaan kiinnitetystä, alapäästään harsokankaalla suljetusta lasiputkesta saatiin oksista pudonneet yksilöt talteen (kuva 5). Suppilot asetettiin niin, että oksa, jossa merkityt munaryhmät olivat, tuli kokonaan suppilon kohdalle ja ainakin alimmat lehdet aivan suppilon suun korkeudelle. Muut oksat poistettiin suppilon yläpuolelta. Koeoksan tyvipuoleen, suppilon toisen reunan kohdalle, laitettiin toukkaliimarengas, jonka tarkoituksena oli lähinnä estää lepän lehtikuoriaistoukkien poistuminen ja uusien tulo, mutta samalla estyi myös eräiden luontaisten vihollisten siirtyminen. Näin joutuivat suppiloiden lasiputkiin jokseenkin tarkoin kaikki pudonneet hyönteiset; mahdollisesti vain voimakas tuuli saattoi heittää joitakin suppilon ulkopuolelle, ja elävistä saattoi osa päästä kiipeämällä pois suppiloista. Talteen saaduista koetettiin selvittää putoamisen syyt; vioitetut tutkittiin laboratoriossa, mutta terveet pantiin takaisin oksiin.

Ruovedellä käytettiin kaikkien koeoksien alla suppiloita ja oksien tyvessä toukkaliimarengasta. Koeoksien järjestely oli muuten edellä esitetyn kaltaista, mutta merkintä aloitettiin vasta 20. VI. 1939 eli yli kaksi viikkoa muninnan alkamisen jälkeen. Munaryhmiä merkittiin 20. VI., 1. ja 7. VII. kullakin kerralla kolmesta tai neljästä, yhteensä kymmenestä (*1*–*10*) harmaalepästä (taulukko 4). Myöhemmin ei merkintä enää tullut kysymykseen muninnan vähäisyyden takia. Tarkastuksia suoritettiin 20. VI.–25. VIII. joka toinen päivä, lukuunottamatta 22.–25. VI. ja 15.–18. VII., jolloin tarkastusväli oli kolme vuorokautta.

Kun havainnot koelepistä tehtiin suurella huolella ja merkinnät yksilön tarkkuudella, ovat niistä saadut tulokset erittäin luotettavia. Etenkin munia ja kote-

[1] Myöhemmin oli oksien *18* ja *21* alle asetetut suppilot poistettava ja havainnot lopetettava leppiä kohdanneen vaurion takia.

loita hävittävien yksityistenkin tekijäin merkityksestä saatiin epäilemättä varsin oikea käsitys. Havainto- ja koelepistä tehdyt havainnot täydensivät niin ollen toisiaan. Edellisissä säilytettiin paremmin luonnontila, ja niissä voitiin melko suuresta aineistosta saada selville, paljonko lepän lehtikuoriaista eri tekijöiden yhteisvaikutuksesta tuhoutui eri kehitysasteilla. Jälkimmäisissä taas häirittiin tuntuvammin luonnon järjestystä, mutta niissä voitiin yksityiskohtaisemmin eritellä hävittäviä tekijöitä ja niiden vaikutusta eri kehitysasteisiin.

Häkkilepät. – Koeoksissa häiritsi kuitenkin usean tekijän samanaikainen vaikutus yksityisten tekijöiden merkityksen selvittämistä. Kun luontaiset viholliset tuhosivat esim. suuren osan munista ja nuorista toukista, jäi selvittämättä, minkälainen olisi niiden kohtalo ollut, jos ne olisivat säästyneet luontaisilta vihollisilta. Sen takia koetettiin muutamissa lepissä poistaa ainakin pääosa luontaisten vihollisten vaikutuksesta, jotta olisi voitu paremmin seurata säätekijöiden merkitystä. Sitä silmälläpitäen suljettiin Ruoveden tutkimusalueella 1939 neljään metalliverkkohäkkiin (mitat 100 – 105 × 50 – 60 × 50 – 60 cm, verkon silmät 1.7 × 1.7 mm) kuhunkin pieni leppä (kuva 6), johon keväällä asetettiin tietty määrä aikuisia tai jossa oli riittävä määrä munia. Myrskytuulen kaadettua kaksi häkkiä saatiin vain kahdesta käyttökelpoisia tuloksia. – On muuten selvää, etteivät sade ja tuuli pääse vaikuttamaan verkon lävitse heikentymättöminä ja että lisäksi osa luontai-

Taulukko 4. Koeleppien koko ja sijainti. Ruovesi, 1939. – Leppien etäisyys järvestä syyskesällä 1 – 1.5 m suurempi kuin keväällä; ks. taul. 3. – Havaintokohteena on kaikissa tapauksissa ollut oksa.

Tabelle 4. Grösse und Lage der Versuchserlen. Ruovesi, 1939. – Entfernung der Erlen vom See im Spätsommer 1 – 1.5 m grösser als im Frühjahr; siehe Tab. 3. – Die Beobachtungen haben in sämtlichen Fällen einen Zweig betroffen.

Lepän n:o *Nr. der Erle*	Lepän korkeus *Höhe der Erle*	Etäisyys järvestä *Entfernung vom See*	Etäisyys muista lepistä *Entfernung von anderen Erlen*
	m	m	m
1	1.8	25	1
2	2.4	15	0.3
3	2.3	20	0
4	1.5	27	1
5	2.5	35	5
6	2.1	20	0
7	1.2	40	0.4
8	1.4	42	0.5
9	1.3	115	4
10	1.2	115	4



Kuva 6. Häkkileppä Ruoveden tutkimusalueella v. 1939. Orig.

Abb. 6. Erle in ihrem Schutzkäfig auf der Untersuchungsfläche in Ruovesi i.J. 1939. – Orig.

sista vihollisista kaikesta huolimatta voi tunkeutua häkkien sisään. Mutta näistä puutteellisuuksista huolimatta voidaan tämänkaltaisilla kokeilla huomattavastikin selvittää säännöstelevien tekijöiden merkitystä.

b. *Erillishavainnot.*

Tutkimusalueilla suoritettujen havainto- ja koeleppätutkimusten ohella muodostivat eri paikoilla suoritetut tilapäistutkimukset ja havainnot, joista tässä käytän yhteisnimitystä e r i l l i s h a v a i n n o t, tutkimusten perustan. Vasta niiden havaintojen pohjalla, joita olin luontaisista vihollisista tehnyt jo aikaisempina vuosina ja erityisesti 1937, voivat havainto- ja koeleppätutkimukset antaa toivottuja tuloksia. Erillishavaintoja tehtiin tutkimusalueilla, havaintoalueilla ja tilapäisillä havaintopaikoilla, ja ne erosivat, paitsi tilapäisluonteensa puolesta, varsinaisista tutkimuksista siten, ettei niissä jatkuvasti noudatettu määrättyä menetelmää. Pääasiassa selvitettiin, mitkä lajit hävittävät lepän lehtikuoriaisen eri kehitysasteita, ja havaintojen merkitystä tässä suhteessa kuvaa se, että miltei kaikki erikoistutkimuksissa esiintyneet lajit oli erillishavainnoilla jo aikaisemmin todettu *M. aenean* luontaisiksi vihollisiksi, ja sen lisäksi todettiin siten noin 20:n sellaisen lajin, joita ei tavattu merkityissä lepissä, käyttävän ravinnokseen lepän lehtikuoriaista. Erittäin suuri merkitys oli havainnoilla niinikään luontaisten vihollisten kehitysvaiheiden ja elintapojen selvittelyssä.

Myös tehtiin jonkin verran havaintoja siten, että merkittiin kaikki tiettynä aikana tai tietystä leppäluvusta havaitut luontaiset viholliset. Talvehtimispaikoissa tehdyillä havainnoilla taas koetettiin selvittää kuolleisuuden määrää ja sen syitä talvehtimisaikana.

c. *Laboratoriotutkimukset.*

Suoritettujen tutkimusten täydennykseksi otettiin sekä tutkimusalueilta että havaintoalueilta ja tilapäisiltä havaintopaikoilta näytteitä luontaisten vihollisten runsauden ja niiden aiheuttaman hävityksen määrän selvittämiseksi. Edellistä tarkoitusta varten käytettiin lyöntihaavia määräpituinen aika ja otettiin talteen kaikki luontaisiksi vihollisiksi osoittautuneiden tai epäiltävien lajien yksilöt; myös kerättiin kaikki havaitut maahan pudonneet yksilöt. Hävityksen määrän selvittämiseksi otettiin runsain määrin munia ja koteloita, joista määriteltiin, paitsi tuhottujen lukumäärää, myös tuhon aiheuttajat, mikäli ne olivat syönti- tai muista jäljistä pääteltävissä. Kumpiakaan näytteitä ei otettu säännöllisesti, vaan aika-ajoin ja eri paikoista. Näytteet tutkittiin yksityiskohtaisesti laboratoriossa.

Kasvatusaineistoa otettiin suuret määrät munissa, toukissa ja koteloissa esiintyvien loislajien ja tautien selvittämiseksi. Niinikään otettiin lepistä vihollislajeja niiden kehitysvaiheiden ja ravinnon määrän tutkimiseksi. Viimeksimainittuja varten taas tarvittiin jatkuvasti ravinnoksi lepän lehtikuoriaisen ja eräiden muiden lajien eri kehitysasteita. Näytteitä ja kasvatusaineistoa ei otettu tutkimus-

alueiden merkityistä lepistä. – Sisällä laboratoriossa tutkittiin etenkin sellaisia seikkoja, joita ei voitu tarkoin selvittää luonnossa, kuten yksilön käyttämää ravinnon määrää, munamäärää, elinaikaa, suhtautumista erilaiseen ravintoon, loisien suhtautumista eri isännäislajeihin jne. Karkeammat kasvatukset hoidettiin suurissa lasiruukuissa, joissa elätettiin pääasiassa aineistoa tarkempia kasvatuksia ja kokeita varten. Loiskasvatukset hoidettiin pienehköissä lasiruukuissa, mutta suurin osa kasvatuksista ja kokeista petolajeilla järjestettiin yksilö- tai parikokeina petrinmaljoissa, joiden koko vaihteli yksilömäärän ja lajin koon mukaan. Melkein kaikki kasvatukset pidettiin laboratoriohuoneissa, joissa lämpötila mitattiin säännöllisesti kolme kertaa vuorokaudessa (liitteet I ja II). Muutamia tärkeimpiä lajeja koskevia kasvatuksia pidettiin myös ulkona, jotta olisi saatu tuloksia mahdollisimman suuressa määrässä luonnontilaa vastaavissa olosuhteissa.

Pääosan kokeista muodostivat ruokinta- ja munituskokeet, joista ensin mainittuihin perustuvat melkein kaikki jäljempänä luontaisten vihollisten syönnin määrästä esitetyt tulokset.

d. *Säähavainnot.*

Kun Hirvensalmen tutkimusalue sijaitsi niin kaukana keskuspaikastani, etten voinut siellä tehdä päivittäin säähavaintoja eikä ollut tilaisuutta järjestää sinne itsepiirtäviä lämpö- ja kosteusmittareita, olen käyttänyt hyväkseni n. 20 km tutkimusalueesta itään sijaitsevan Etelä-Savon Kasvinviljelyskoeaseman (Karilan) säähavaintoja (liite I). Säätila molemmilla seuduilla on pääpiirteissään samanlainen, mutta eroa on tietysti jonkin verran hetkellisissä lämpö- ja kosteustiloissa, sademäärissä ym. Myöskään Ruovedellä ei teknillisten vaikeuksien takia suoritettu lämpötilanmittauksia aivan tutkimusalueella, vaan n. 1 km:n päässä siitä. Lisäksi on ollut käytettävissä Ähtärin havaintoaseman säähavainnot (liite II). Kun säähavaintoja ei tehty itse tutkimusalueilla, en pyri niiden perusteella tekemään ratkaisevia päätelmiä, mutta olen ne kuitenkin liittänyt mukaan, jotta olisi helpompi vertailla esim. lajien kehitysvaiheista laboratoriokasvatuksissa ja luonnossa saatuja tuloksia toisiinsa.

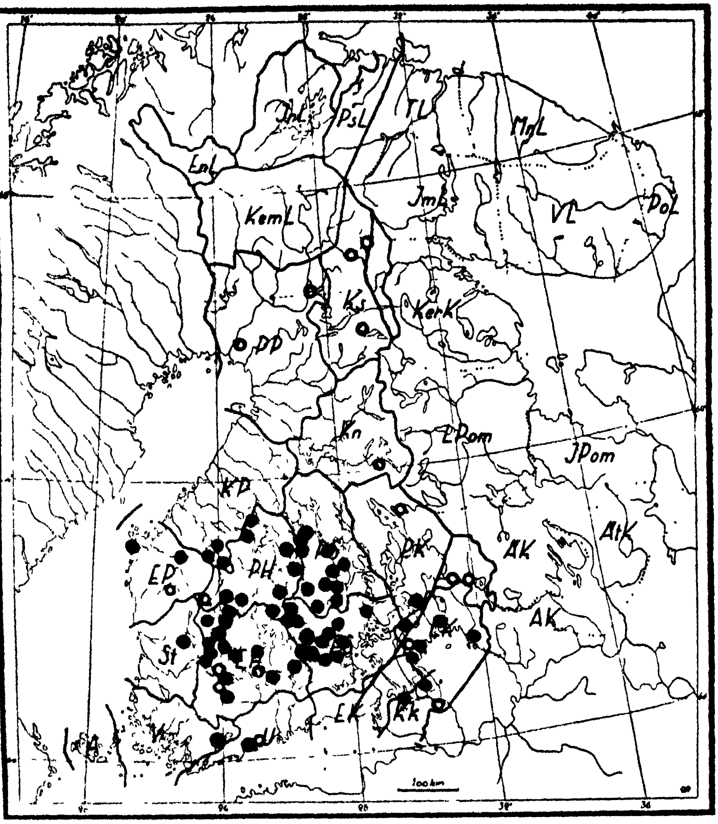
3. LEPÄN LEHTIKUORIAISEN ESIINTYMINEN, ELINTAVAT JA KEHITYSVAIHEET.

A. ESIINTYMINEN, RAVINTOKASVIT JA OLINPAIKAT.

Melasoma aenea on levinnyt yli koko palearktisen alueen, Euroopasta Japaniin asti ja esiintyy monissa seuduissa usein hyvin runsaslukuisena (vrt. Lipp 1935). Suomessa se on yleinen aina Lappia myöten (Linnaniemi 1920) ilmeisesti aivan pohjoisinta osaa lukuunottamatta (Hellén 1939). Ravintokasviensa, harmaalepän (*Alnus incana*) ja tervalepän (*A. glutinosa*) levinneisyyden ja runsauden perusteella lajilla onkin ravinnon puolesta hyvät toimeentulomahdollisuudet laajalti maassamme.

Huolimatta lepän lehtikuoriaisen yleisyydestä Suomessa sen runsaasta esiintymisestä on saatavissa vain niukasti tietoja. Noin v. 1900 sitä on ollut runsaasti ainakin laajoilla aloilla Pohjois-Karjalassa (SAELAN 1900) ja v. 1912 Päijänteen rantaseuduissa, etenkin Sysmässä (HELLÉN 1913). Maatalouskoelaitoksen tuhoeläinosastolle saapuneiden ilmoitusten mukaan laji on esiintynyt runsaana v. 1915 (tiedonantoja 19, jakautuen maakunnittain: V 1, U 1, EK 3, EH 8, ES 1, PH 1, PS 3 ja PK 1), erittäin runsaana v. 1916 (tiedonantoja 34, jakautuen maakunnittain: U 2, EK 4, Kk 1, St 1, EH 10 [vrt. myös KORVENKONTIO 1916], ES 5, PH 5, PS 2 ja PK 4) ja melko runsaana v. 1917 (10 tiedonantoa, maakunnista U, EK, Kk, EH, LK, PS ja PK [vrt. myös PARVELA 1917; SUOMALAINEN 1917]). Vuonna 1918 saatiin enää 5 ja seuraavina vuosina (1919 – 22) vain 1 – 2 tiedonantoa vuosittain, mistä päätellen esiintyminen oli runsaimmillaan 1916, jolloin tuhot olivat erittäin ankarat ja laajat (vrt. LINNANIEMI op.c., s. 30 – 33; 1935, s. 28 – 29). Vuosina 1925 – 44 on tavallisten tiedonantojen yhteydessä saatu vain yksi ilmoitus tuhoisasta esiintymisestä Viipurin seudussa 1933.

Saadakseni selvyyttä lepän lehtikuoriaisen esiintymisrunsaudesta erityisesti vuosina 1937 ja 1938 suoritin talvella 1938 – 39 suppeahkon tiedustelun. Lajiin yleensä kiinnitetyn vähäisen huomion takia tulos jäi melko köyhäksi. Ilmoituksia tehtiin 82 esiintymästä, joista 29 vuodelta 1937 ja 27 vuodelta 1938 sekä 26 hajallisesti eri vuosilta. Vuodelta 1937 tiedonannot jakautuivat maakunnittain seuraavasti: U 1, Kk 1, LK 3, EH 6, ES 1, EP 2, KP 3, PH 3, PS 4, PK 2, PP 1 ja Ks 2. Niistä 11 koski erittäin runsasta, 4 runsasta, 6 melkoista ja 8 vähäistä esiintymää. Vuodelta 1938 tiedonannot jakaantuivat seuraavasti: Kk 1, LK 3, EH 5, ES 1, EP 1, KP 3, PH 3, PS 4, PK 3, PP 1 ja Ks 2, joista 7 koski erittäin runsasta, 5 runsasta, 4 melkoista ja 10 vähäistä esiintymää. Omat havaintoni v. 1937 – 40 osoittivat esiintymisen olleen tärkeimmillä tutkimusseuduillani Etelä-Savossa runsaimmillaan v. 1937 ja sen jälkeen vähentyneen jonkin verran jatkuvasti vuosittain. Niinikään Etelä-Hämeen tutkimusseuduilla lajia oli v. 1939 jonkin verran runsaammin kuin v. 1940. Vuosina 1938 ja 1939 monissa Keski-Suomen seuduissa tekemilläni tutkimuksilla totesin myös lajin esiintymisrunsaudessa alenevan suunnan. Käytettävissä olevan aineiston perusteella on niin ollen pääteltävissä lepän lehtikuoriaisen esiintymisen olleen v. 1937 runsainta, v. 1938 lähes yhtä runsasta ja sen jälkeen vähentyneen enemmän tai vähemmän huomattavasti (vrt. s. 127). Kunakin vuonna (1937 – 39), joina suoritin yksityiskohtaisia tutkimuksia, esiintyminen näyttää olleen runsainta laajoilla aloilla Keski- ja Kaakkois-Suomessa (Kk, EH, ES, LK, KP, PH ja PS) eli siis niissä osissa maatamme, joissa kasvaa runsaimmin harmaaleppää. – Maan pohjoisosista, Oulu – Kajaani -linjan pohjoispuolelta, saatiin mainittuun tiedusteluun 13 vastausta, joista 6 koski vähäistä tai melko vähäistä esiintymistä ja 7:ssä ilmoitettiin leppää kasvavan perin vähän eikä siinä ollut havaittu lepän lehtikuoriaista ensinkään. – Kartassa 2 on esitetty kaikki ne paikkakunnat, joista v. 1937 – 39 saatiin esiintymistietoja.



Kartta 2. Tiedot *Melasoma aenean* esiintymisestä Suomessa v. 1937 – 39. – ● hyvin runsas – melko runsas, ○ lievä – lievähkö esiintymä.

Karte 2. Die Ortschaften, aus denen Angaben über das Auftreten des Erlenblattkäfers in den Jahren 1937 – 39 eingelaufen sind. – ● reichliches bis ziemlich reichliches, ○ spärliches bis ziemlich spärliches Auftreten.

Tiedustelun vastauksista saatiin jonkin verran tietoja runsaasta esiintymisestä myös aikaisemmilta vuosilta: 1910, V 1; 1923; EH 1, 1924, EH 1; 1926, EH 2; 1933, EP 1; 1934, ES 1 ja LK 1; 1935, EH 2, ES 1, LK 1, EP 1 ja PS 5; 1936, EH 1, LK 1 ja PS 4. Vuonna 1935 laji siis näyttää esiintyneen runsaana suuressa osassa Keski-Suomea.

Lepän lehtikuoriaisen pitempimatkainen siirtyminen paikasta toiseen tapahtuu pääasiassa lentämällä, erityisesti parveiluaikana kevätkesällä ja jossakin määrin syyskesälläkin, mutta kuten mm. SUOMALAISEN (1917) havainnoista ja PALMÉNin (1944, s. 33 – 35) tutkimuksista ilmenee, leviäminen tapahtuu usein myös anemohydrokorisesti, eräissä tapauksissa jopa erittäin suurin joukoin. Omissa tutkimuksissani on tuuli- ja vesikuljetusta todettu kahdessa tapauksessa, v. 1938 Mikkelin mlk:ssa ja v. 1939 Ruovedellä. Kuoriaisia oli runsain määrin ajautunut parveiluaikana toukokuun lopulla ja kesäkuun alussa kapeahkon järven rantaan.

Ne olivat selvästi peräisin vastapäisiltä rannoilta, joilla niitä todettiin runsaasti, ja joutuneet järven poikki puhaltaneen ankaran myrskytuulen vallitessa veden varaan sekä ajautuneet viimein rantaan. Kun kuoriaisten elinvoiman ja lisääntyvyyden aleneminen on pitkähkönkin kellunnan vaikutuksesta vain melko vähäinen (Palmén op.c., s. 172), voi paikallinen joukkoesiintyminen saada eräissä tapauksissa alkunsa tällaisen anemohydrokorisen kulkeutumisen aiheuttamasta joukkoutumasta.

Eri puolilla Suomea ja Itä-Karjalaa olen todennut lepän lehtikuoriaisen suosivan yleensä ehdottomasti harmaaleppää. Osaltaan saattaisi runsaampi esiintyminen harmaalepässä johtua sen yleisyydestä ja runsaudesta tervaleppään verrattuna, mutta monissa paikoissa, joissa on kasvanut molempia vierekkäin, jälkimmäinen on säilynyt miltei täysin, kun taas edellinen on syöty lähes lehdettömäksi. Vain parissa tapauksessa olen havainnut lajia melko runsaasti tervalepässäkin. Myös toimitetun tiedustelun vastaukset käyvät ravintokasviin nähden yksiin tekemieni havaintojen kanssa: 46 tapauksessa laji on esiintynyt vain harmaalepässä, 11:ssä runsaasti harmaalepässä ja vähän tervalepässä, 4:ssä yhtäläisesti molemmissa ja 1:ssä yksinomaan tervalepässä, mutta vähälukuisena. – Keller (1917, s. 114) on Sveitsissä todennut aivan vastaavaa. Lipp (1935, s. 13) taas ilmoittaa lajin hänen tutkimusseudullaan Saksassa eläneen miltei yksinomaan tervalepässä, mutta syöneen harmaaleppääkin, jos sitä oli saatavissa. Italiassa laji on todettu myös *Alnus minor*issa (Rocci 1934). – Toisinaan voivat aikuiset kevätkesällä lennellessään joutua muihin kasveihin ja pureksia silloin jonkin verran niiden, mm. koivun lehtiä, mutta pysyvästi lajin ei ole todettu niissä elävän (vrt. Lipp l.c.). Cedergren (1931, s. 166) tosin ilmoittaa tavanneensa lajin aikuisia ja tyhjiä koteloita runsaasti *Salix phylicifolia*ssa, mutta tieto kaipaa mielestäni tarkistusta. Kysymyksessä on saattanut olla esim. *Plagiodera versicolora* tai *Melasoma lapponica* ab. *bulgharensis*.

Kuten Linnaniemi (1920) jo on huomauttanut, ei tälle lajille ole annettu tuhohyönteisenä juuri mitään merkitystä (vrt. Keller op.c. ja Lipp op.c.). Harmaalepän tuholaisena se kuitenkin on huomioon otettava. Sen pahimmin vaivaamissa kasvustoissa tuhoutuu toisinaan nuoria taimia, ja vähän varttuneempienkin puiden vuosikasvu on heikko ja puut saattavat jäädä enemmän tai vähemmän kitukasvuisiksi. Laji näyttää yleensä suosivan pieniä ja keskikokoisia leppiä.

Lepän lehtikuoriaisen olinpaikan kesällä määrää tietenkin ensisijassa ravintokasvi, mutta lisäksi hyönteisellä on vaatimuksia muihinkin elinehtoihin nähden, jotta se voisi jatkuvasti menestyä ja esiintyä runsaslukuisena. Omien havaintojeni ja tiedusteluvastausten perusteella sen joukkoesiintymät ovat olleet pääasiassa vesien, etenkin järvien rantaseuduissa, hiekka- ja moreeniperäisillä mailla, joissa lepän ohella on yleisimmin kasvanut harvassa mäntyä, usein myös koivua ja lisäksi yksittäisiä pihlajia, tuomia, haapoja, pajuja, kuusia ym. Vain harvoin on kuusi ollut alueen valtapuuna. Esiintyminen hiekka- ja moreeniperäisissä rantaseuduissa voidaan selittää johtuvaksi myös siitä, että harmaaleppä juuri niissä

kasvaa yleisenä. – Etäämpänä järvistä tai joista sijaitsevia joukkoesiintymiä näyttää eniten olleen Pohjois-Savon ja Pohjois-Karjalan entisillä kaskialueilla, joiden maaperä niinikään on pääasiassa hiekka- ja sorapitoista. Yhteistä miltei kaikkien joukkoesiintymäalueiden kasvillisuudelle on ollut lepän ohella harvahko, korkeampi suojaava ja varjoa antava puukasvusto, varsinkin mänty (vrt. Lipp op.c., s. 8), tai jos leppä onkin muodostanut enemmän tai vähemmän puhtaan kasvuston, se on läheisesti liittynyt tällaisen tyypin (useimmiten VT tai CT, toisinaan MT) metsään. Vain muutamissa tapauksissa kasvuston on muodostanut pelkkä yhtenäinen, tiivis lepikkö. Verraten usein lajia on kuitenkin esiintynyt runsaasti pienillä saarilla ja luodoilla, joilla on harvan, kituvan leppäkasvuston lisäksi ollut vain nimeksi muita puu- tai pensaslajeja. Tarkemmin en ole selvittänyt syitä erilaiseen viihtymiseen ja esiintymisrunsauteen eri seuduilla, mutta epäilemättä ilmastosuhteilla sekä lajin talvehtimispaikkaansa nähden asettamilla vaatimuksilla, joita esitetään jäljempänä, on siinä suhteessa jonkin verran merkitystä. Mahdollisesti lepän lehtikuoriainen on kosteanpuoleista ilmastoa suosiva ja suuria ilman kosteuseroja karttava laji, jonka esiintymisrunsauteen muulla kasvillisuudella lepän lisäksi ei näytä olevan suurta merkitystä lukuunottamatta niiden antamaa varjostusta ja siitä johtuvaa ilman kosteuden tasaisuutta.

B. KEHITYSVAIHEET JA SUKUPOLVIEN VAIHTELU.

Talvehtiminen ja liikkeelle lähtö keväällä. – Laji talvehtii aikuisena maassa leppäkasvustojen lähettyvillä pääasiassa varisseiden lehtien alla ja välissä, jonkin verran myös sammalessa etenkin kallion tai suurien kivien kupeilla. Talvehtimispaikaltaan *M. aenea* vaatii melko tarkoin määrättyjä kosteussuhteita, kuten Lipp (1935) on osoittanut. Omat, kasvatuksissa tekemäni havainnot vahvistavat tätä käsitystä, ja lajin tästä ominaisuudesta johtunee, etten saanut sitä viihtymään yli talven kolmella sellaisella alueella, joille sitä siirsin vuosina 1937 ja 1938 (vrt. Friederichs 1933 a, s. 33). Harvoin kuoriaiset talvehtivat aivan ravintokasviensa alla, vaan useimmiten muutamien metrien tai joidenkin kymmenien metrien päässä niistä. Etäisyys järvestä tai muusta vedenlähteestä sekä korkeus sen pinnasta ovat verraten määräävä tekijä. Jos talvehtimispaikka syystä tai toisesta tulee liian kosteaksi tai kuivaksi, on seurauksena kuoriaisten runsas kuoleminen (Lipp op.c.). Mahdollisesti nämä seikat huomattavastikin vaikuttavat siihen, voiko laji jollakin seudulla menestyä ja vuodesta toiseen esiintyä runsaslukuisena. Niistä saattaa johtua, ettei lepän lehtikuoriaista kaikissa lepiköissä samalla seudullakaan ole runsaasti. Sen verraten yleinen runsas esiintyminen mäntyä kasvavissa lepikoissa ja leppää kasvavissa männiköissä voi johtua siis siitä, että tällainen kasvillisuus on tyypillistä juuri sellaisella maaperällä, jonka kosteussuhteet ovat lajin talvehtimiselle yleensä suotuisat.

Keväällä aikuiset lähtevät liikkeelle lepän lehtisilmujen aukeamisen aikaan tai niiden juuri auettua (vrt. LINNANIEMI 1920), mikä tapahtuu Etelä- ja Keski-Suomessa tavallisesti toukokuun lopulla. Ne hakeutuvat leppiin syömään aukeavia silmuja ja nuoria lehtiä. Hirvensalmella oli vuonna 1937 kuoriaisia liikkeellä 15. – 20. V. alkaen ja seuraavana vuonna 24. V. alkaen (vrt. KANERVO 1939, s. 157) sekä 1939 Ruovedellä 25. V. alkaen. Siirtyminen talvehtimispaikoista kestää parin viikon ajan, jolloin kuoriaiset liikehtivät melko runsaasti lennellen lepästä toiseen sekä parittelevat. Parittelun tapahduttua pysyvät varsinkin naaraat hyvin kiinteästi koko munintakauden samassa lepässä. Hyönteisen liikehtiminen on hyvin vähäistä aina syyskesään asti, jolloin kuoriaiset talvehtimispaikkoihin siirtyessään jälleen jossakin määrin lentelevätkin.

Aikuisten määrä Hirvensalmen havaintolepissä (ks. taulukkoa 21, s. 124) ja alueen muissakin lepissä oli suurimmillaan 30. V. – 10. VI., minkä jälkeen se vähitellen pieneni, aluksi ehkä jossakin määrin sen vuoksi, että aikuiset hajaantuivat laajemmalle alueelle, mutta myöhemmin pääasiassa talvehtineiden aikuisten kuolemisen takia ja, niinkuin jäljempänä osoitetaan, luontaisten vihollisten vaikutuksesta. Kasvatuksissa kuoli osa aikuisista jo kesäkuussa, mutta pääosa heinäkuussa (vrt. LINNANIEMI op.c.). Kuitenkin muutamat aikuiset elivät aina elokuun alkupuoleen asti. – Ruovedellä aikuisten määrä oli suurimmillaan n. 2. – 20. VI. ja vähentyi sen jälkeen huomattavasti (ks. taulukkoa 24, s. 128). Osa aikuisista eli ainakin heinäkuun loppuun ja muutamat yksilöt ilmeisesti elokuun alkupuoleen asti (vrt. diagr. 1, s. 32).

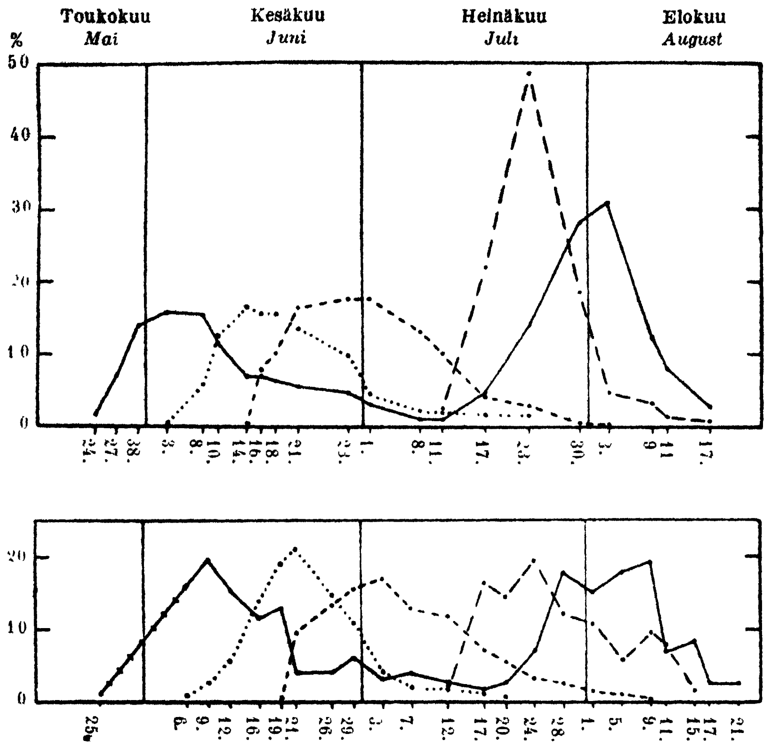
Eri sukupuolten suhteellista määrää koetettiin Hirvensalmella selvittää mm. havaintolepistä ja havaittiin niitä olleen keskenään jokseenkin yhtä paljon, mutta kun sukupuolesta ei voitu aina päästä selville täydellä varmuudella ilman lähempää tutkimista, jäivät ko. tulokset jossakin määrin epävarmoiksi. Sen takia otettiin v. 1938 Hirvensalmella neljä kertaa ja v. 1939 Ruovedellä kolme kertaa munintakauden aikana aikuisnäyte, josta määritettiin naaraiden ja koiraiden lukumäärät. Tulokset olivat seuraavat:

Hirvensalmella

	♀♀ Kpl.	♀♀ %	♂♂ Kpl.	♂♂ %	Yht. Kpl.
3. VI.	178	48.8	187	51.2	365
10. VI.	206	51.5	194	48.5	400
21. VI.	135	56.0	106	44.0	241
1. VII.	92	58.6	65	41.4	157
Yht.	611	52.5	552	47.5	1 163

Ruovedellä

	♀♀		♂♂		Yht.
9. VI.	153	47.1	172	52.9	325
19. VI.	275	51.3	261	48.7	536
29. VI.	190	56.6	144	43.4	334
Yht.	618	51.7	577	48.3	1 195



Diagr. 1. *Melasoma aenean* eri kehitysasteiden esiintymisajat havaintolepissä Hirvensalmella 1938 (ylhäällä) ja Ruovedella 1939 (alhaalla). Käyrät osoittavat havaintolepissä todettujen eri kehitysasteiden prosenttimääriä saman kehitysasteen yhden sukupolven aikana todetusta koko määrästä. – ..... munia, ------ toukkia, — — — koteloita, ——— aikuisia, +–+–+–+ aikuisia viidessä muussa lepässä ennen havaintoleppien merkintää. Alhaalla päivamäärät. – Orig.

Diagr. 1. Das zeitliche Auftreten der verschiedenen Entwicklungsstadien des Erlenblattkäfers auf den Untersuchungserlen in Hirvensalmi 1938 (oben) und in Ruovesi 1939 (unten). Die Kurven geben die Menge der auf den Untersuchungserlen festgestellten Entwicklungsstadien des Erlenblattkäfers in Prozenten von der gesamten während einer Generationsfolge festgestellten Menge ein und desselben Entwicklungsstadiums an. – .... *Eier,* ------ *Larven,* — — — *Puppen,* ——— *Imagines,* +–+–+–+ *Imagines auf fünf anderen Erlen vor dem Auszeichnen der Untersuchungserlen. Unten die Datumsangaben. – Orig.*

Nähdään siis, että k u m m a l t a k i n t u t k i m u s a l u e e l t a o t e t u i s s a n ä y t t e i s s ä n a a r a i d e n j a k o i r a i d e n s u h t e e l l i n e n m ä ä r ä o l i j o k s e e n k i n s a m a, n. 50 %. Munintakauden alussa oli koiraita hieman enemmän, mutta vähitellen niiden suhteellinen määrä pieneni, mikä saattoi johtua koiraiden keskimäärin vähän aikaisemmasta kuolemisesta. Uuden sukupolven aikuisista oli Hirvensalmella v. 1938 naaraita n. 51 % (tutkittu 200) ja Ruovedellä v. 1939 n. 48 % (tutkittu 200).

Taulukko 5. *Melasoma aenean* munaryhmien koko.
Tabelle 5. Melasoma aenea. Grösse der Eigelege.

Munia ryhmässä kpl. *Eier im Gelege St.*	Munaryhmien määrä *Zahl der Eigelege*			
	Hirvensalmella *In Hirvensalmi*		Ruovedellä *In Ruovesi*	
	Kpl. – *St.*	%	Kpl. – *St.*	%
4	1	0.3	–	–
6	1	0.3	–	–
7	–	–	1	0.3
9	2	0.7	–	–
12	–	–	1	0.3
13	1	0.3	–	–
14	2	0.7	1	0.3
15	1	0.3	3	1.0
18	–	–	2	0.7
19	1	0.3	3	1.0
20	1	0.3	8	2.7
21	–	–	4	1.3
22	–	–	3	1.0
23	3	1.0	15	5.0
24	5	1.7	9	3.0
25	4	1.3	8	2.7
26	19	6.3	17	5.7
27	24	8.0	13	4.3
28	30	10.0	14	4.7
29	27	9.0	21	7.0
30	64	21.3	35	11.7
31	42	14.0	24	8.0
32	45	15.0	38	12.7
33	20	6.7	15	5.0
34	3	1.0	19	6.3
35	1	0.3	22	7.3
36	2	0.7	8	2.7
37	–	–	11	3.7
38	–	–	3	1.0
39	–	–	1	0.3
40	1	0.3	2	0.7
Yhteensa *Zusammen*	300	100.0	300	100.0

M u n i n t a k a u s i. – Naaraat aloittavat muninnan yleensä 0 – 2 vrk. parittelun jälkeen. Vuonna 1937 muninta alkoi (Otavassa) toukokuun viimeisinä päivinä, oli vilkasta kesäkuun 3 p:n seutuvilta saman kuun 25 p:n seutuun asti ja jatkui hitaasti vähentyen enemmän tai vähemmän yhtenäisenä vielä heinäkuun alussa. Myöhemminkin heinäkuussa ja vielä elokuun alussa ilmestyi yksittäisiä munaryhmiä. Vuonna 1938 muninta alkoi Hirvensalmella 3. VI., oli vilkasta noin 6. – 30. VI., jatkui enemmän tai vähemmän yhtenäisenä, mutta heiketen 10.–15. VII. vaiheille, ja sen jälkeen ilmaantui enää silloin tällöin munaryhmiä aina elokuun alkupäiviin asti (vrt. KANERVO 1939, s. 157; taulukko 21, s. 124). Ruovedellä muninta alkoi vuonna 1939 kesäkuun 4 p:nä, oli vilkasta 10. VI. – 3. VII. ja jatkui enemmän tai vähemmän yhtenäisenä vielä 17. – 18. VII. asti, mutta sen jälkeen ilmestyi vain silloin tällöin yksittäisiä munaryhmiä (vrt. myös taulukkoa 24, s. 128 sekä diagr. 1).

M u n a r y h m i e n k o k o. – Munat sijaitsevat ryhmissä (kuva 13, s. 78), joissa munien määrä on yleensä noin 30 (vrt. KELLER 1917, s. 109; LIPP 1935, s. 22 – 25; KANERVO op.c., s. 145). Hirvensalmella munia oli v. 1938 ryhmässä keskimäärin 29.2 kpl. ja Ruovedellä v. 1939 29.6 kpl., laskettaessa kummassakin paikassa 300:sta munaryhmästä (ks. taulukkoa 5). Hirvensalmella oli poikkeama 30:stä vähäisempää kuin Ruovedellä. Edellisessä oli esim 26 – 33 -munaisia ryhmiä n. 90 %, mutta jälkimmäisessä vain n. 60 % koko munaryhmämäärästä. Toisinaan naaraat kuitenkin munivat verraten hajallisesti, jopa yksinäisiäkin munia.

M u n i e n s i j a i n t i. – Miltei poikkeuksetta munat munitaan lehtien alapinnalle. Yläpinnalle munittuja ryhmiä olen nähnyt vain muutamia, vaikka olen tarkastanut useita tuhansia, ja niissäkin tapauksissa on lehti ollut kääntyneenä niin, että yläpinta on suuntautunut hieman alaspäin. Useimmiten on kussakin lehdessä vain yksi munaryhmä, mutta poikkeuksia on kuitenkin melkoisesti. Tarkastus- ja havaintolepissä Hirvensalmella oli kaksiryhmäisiä lehtiä 14 kpl eli 3.4 % ja kolmiryhmäisiä 3 kpl. eli 0.7 %. Yhdessä tapauksessa näin neljäkin ryhmää samassa lehdessä. – Pienten ja keskikokoisten leppien eri osissa on munia jokseenkin yhtäläisesti, mutta isoissa lepissä niitä on ala- ja keskiosissa yleensä hieman runsaammin kuin latvassa.

L i s ä ä n t y v y y s. – Naaraan munamäärä on LIPPin (op.c., s. 24 – 25) mukaan vähän yli 300 kpl.[1], ja muninta on kestänyt 45 – 46 vrk. PALMÉN (1944, s. 172) on 10 naaraalla suorittamissaan kokeissa saanut munamääräksi 205 naarasta kohden. – Vuosina 1937 ja 1938 en pyrkinyt tarkemmin selvittämään yksittäisten naaraiden munamäärää, mutta kasvatuksissa, joissa oli yhteensä 9 pariskuntaa, saatiin naarasta kohden 293 munaa. Eri yksilöiden munintakausi oli hyvin eripituinen, kesti vajaasta kuukaudesta vähän yli 2 kuukauteen. Eräät aikuiset munivat esim. v. 1937 kesäkuun alusta melkein elokuun keskivaiheille asti.

Ruovedellä vuonna 1939 järjestetyissä laboratoriokasvatuksissa (taulukko 6), joita oli 5, munivat ne neljä naarasta, jotka elivät koko normaalipituisen munintaajan, keskimäärin 295 munaa ja muninta kesti 16 – 30 vrk. (ks. lämpötiloja

Taulukko 6. *Melasoma aenean* muninta laboratoriokasvatuksissa Ruovedellä 1939.
Tabelle 6. Die Eiablage von Melasoma aenea in den Laboratoriumsversuchen. Ruovesi 1939.

1. ♀		2. ♀		3. ♀		4. ♀		5. ♀	
Päivä *Datum*	Munia *Eier*	Päivä *Datum*	Munia *Eier*	Päivä *Datum*	Munia *Eier*	Päivä *Datum*	Munia *Eier*	Päivä *Datum*	Munia *Eier*
7. VI.	35	13. VI.	26	12. VI.	33	11. VI.	23	12. VI.	30
11. VI.	35	15. VI.	1	15. VI.	34	13. VI.	23	13. VI.	32
13. VI.	35	16. VI.	31	17. VI.	34	16. VI.	22	15. VI.	29
17. VI.	33	18. VI.	31	19. VI.	34	18. VI.	18	18. VI.	34
20. VI.	35	20. VI.	32	20. VI.	34	30. VI.	46	19. VI.	♀ †
21. VI.	34	22. VI.	31	22. VI.	36	26. VI.	46		
26. VI.	34	26. VI.	31	26. VI.	34	28. VI.	22		
27. VI.	41	27. VI.	31	28. VI.	32	4. VII.	22		
30. VI.	34	1. VII.	31	13. VII.	♀ †	6. VII.	19		
3. VII.	34	4. VII.	19	1. VIII.	♂ †	1. VIII.	♀ †		
6. VII.	30	6. VII.	25			1. VIII.	♂ †		
10. VIII.	♀ †	8. VIII.	♀ †						
4. VIII.	♂ †	2. VIII.	♂ †						
Yhteensä Zusammen	380		289		271		241		125

[1] Kolmen naaraan muninnasta saatu tulos.

liitteestä II), mutta naaraat, samoinkuin koiraatkin, elivät vielä pitkän aikaa, jopa noin kuukauden muninnan päätyttyä. Jos otetaan huomioon myös viides naaras, joka kuoli huomattavasti muita aikaisemmin, oli munia keskimäärin 261 kpl. naarasta kohti. Munaryhmät olivat tässä tapauksessa pääasiassa verraten suuria, ryhmässä keskimäärin 30.4 munaa. – Tuloksista nähdään myös, että saman naaraan munaryhmissä on jokseenkin vakiomäärä munia, joskin epäsäännöllisyyttä on havaittavissa etenkin munintakauden lopulla (vrt. LIPP op.c., s. 25). Luonnossa ei järjestetty kasvatuksia munamäärän selvittämiseksi, mutta havaintolepistä tehtyjen merkintöjen nojalla voidaan – naaraiden keskimäärästä munintakauden aikana ja munien kokonaismäärästä – suunnilleen laskea, kuinka paljon naaraat keskimäärin munivat. Kun naaraita oli tuona aikana (3. VI. – 11. VII.) Hirvensalmella v. 1938 keskimäärin n. 31 kpl. ja kun lepissä oli munia kaikkiaan 7 895 kpl., olisi munia naarasta kohden ollut n. 255 kpl. Tulos ei tietenkään ole kovin tarkka, koska eri sukupuolten määriä ei voitu tarkoin määrittää. Ruovedellä taas oli munintakautena havaintolepissä (6. VI. – 12. VII. 1939) kuoriaisia keskimäärin 18 kpl., naaraita siis ehkä noin 9 kpl. sekä munia 2 372 kpl. Niin ollen olisi munia naarasta kohden ollut noin 264 kpl. Luvut ovat siis vain vähän pienempiä kuin kasvatuksissa saatu keskiarvo (295 kpl.). Vertauksen vuoksi mainittakoon, että *Agelastica alni* on laboratoriossa muninut keskimäärin 366 ja luonnossa vain 203 munaa (JANCKE 1934).

Edellä esitetyt luvut osoittavat siis, kuinka paljon munivat ne naaraat, jotka säilyvät hengissä keskimääräisen munintakauden ajan. Hyvin suuri osa naaraista tuhoutui kuitenkin ennen kuin olivat munineet koko munavarastonsa. Jos esim. se naarasmäärä, joka oli havaintolepissä munintakauden alkaessa, olisi muninut kaikki munansa, olisi munien määrä havaintolepissä tullut ilmeisesti ainakin kaksinkertaiseksi. Todellista lisääntymistä selvitettäessä on kuitenkin otettava lähtökohdaksi munintakauden aikana todettu suurin naaraiden määrä (Hirvensalmella 68 ja Ruovedellä 18) ja munien kokonaismäärä, joista lasketaan naaraan muna-arvo. Niin ollen oli 1938 Hirvensalmella naaraan muna-arvo n. 7 895 : 68 = n. 120 ja 1939 Ruovedellä n. 2 372 : 18 = n. 130. Siis sen sijaan, että olisi saatu naarasta kohden n. 255 ja 264 munaa, saatiinkin vain n. 120 ja 130 eli vajaa 50 % (vrt. myös MARTINI 1943, s. 39). Tämä johtui siitä, että naaraista tuhoutui tai hävisi kesken munintakauttansa eri tekijöiden vaikutuksesta hyvin huomattava osa. Jossakin määrin näiden laskelmien pätevyyttä horjuttaa aineiston suppeus sekä se, että kaikki naaraat eivät munintakauden alkaessa tai naaraiden määrän ollessa suurimmillaan olleet asettuneet lopulliseen kantapuuhunsa, sillä niiden parveiluaika jatkui vielä.

Muna-aika kesti laboratoriossa 5 – 6½ vrk., lämpötilan ollessa 23 – 20° C (vrt. KUNTZE 1928; KANERVO 1939, s. 157), ja luonnossa 1938 kesäkuun keskivaiheilla ja loppupuolella 10 – 12 vrk. ja heinäkuun keskivaiheilla 5 – 6 vrk., päivittäisen keskilämpötilan ollessa näinä aikoina n. 12 – 14° ja 17 – 23°.

Toukkien esiintymisaika. – Toukkia esiintyi vuonna 1937 Hirvensalmen alueella ja Otavassa 8. – 10. VI. alkaen, runsaasti niitä oli noin 12. VI.

– 15. VII., ja sen jälkeen ne vähenivät hitaasti, kunnes viimeiset nähtiin luonnossa elokuun lopulla ja kasvatuksissa syyskuun alussa. Vuonna 1938 nähtiin ensimmäiset toukat Hirvensalmella 13. VI., runsaasti niitä oli noin 16. VI. – 20. VII., ja sen jälkeen ne hitaasti vähenivät ja olivat jo 3. – 5. VIII. hyvin vähissä, mutta joitakuita toukkia nähtiin vielä elokuun jälkipuoliskollakin (vrt. KANERVO l.c.). Vuonna 1939 nähtiin ensimmäiset toukat Ruovedellä 19. VI. (kasvatuksissa 15. VI.), runsaasti niitä oli 21. VI. – 25. VII., ja ne vähenivät sen jälkeen hitaasti. Viimeiset toukat nähtiin tutkimusalueella elokuun keskivaiheilla, mutta Helvetinjärven rannalla oli lepissä toukkia vielä 20. VIII. melkoisesti ja muutamat niistä olivat vasta II asteella. Niin ollen oli kunakin vuonna toukkia yli 2 kuukauden ajan, runsaasti kuitenkin vain noin kuukauden (vrt. myös taulukoita 21 ja 24, s. 124 ja 128 sekä diagrammaa 1, s. 32).

Toukkien kehitys kesti laboratoriossa 21 – 22.5°:n lämpötilassa vaihdellen 12 – 15 vrk., mutta luonnossa, jossa lämpötila oli alhaisempi, kehitysaika vaihteli noin 2:sta 3 ½:een viikkoon (vrt. KELLER 1917, s. 111; KUNTZE op.c.; KANERVO l.c.). – LIPPin (1935, s. 39) mukaan kesti Berliinin seudussa toukan eri asteiden (3) kehitys luonnossa seuraavasti: I aste 4 – 7 vrk., II aste 3 – 7 vrk. ja III aste 5 – 13 vrk.

Munista kuoriuduttuaan toukat pysyttelevät yhdessä tiheänä ryhmänä tavallisesti pari vuorokautta tyhjentyneen munaryhmänsä lähettyvillä, voivatpa ne toisinaan olla vielä 5 vrk:n kuluttuakin jokseenkin yhtenäisenä laumana. Ne oleskelevat miltei yksinomaan lehtien alapinnalla syöden aluksi 1 – 2 vuorokauden aikana lehtikudoksen vain yläpinnan kettoon asti, mutta sen jälkeen pieniä, läpi lehtilavan ulottuvia reikiä. Vielä toisellakin asteella toukat oleskelevat pääasiassa lehtien alapinnalla ja liikkuvat melko vähän. Syöntikuviot ovat muuten samankaltaisia pyöreähköjä reikiä kuin ensimmäisen asteen lopullakin, mutta vain suurempia. Kolmannen asteen toukkia sensijaan on lehtien yläpinnalla miltei yhtä runsaasti kuin alapinnallakin, ja ne liikkuvat paljon enemmän. Mielellään toukat näyttävät hakevan suojaisia paikkoja, mistä johtuu, että niitä usein on runsaasti mm. käpertyneiden lehtien sisässä.

Toukan liikkumiskyky on melkoisen hyvä, minkä voi parhaiten todeta panemalla toukan ravinnottomalle paikalle. Muutamassa kymmenessä minuutissa aivan nuorikin toukka voi kulkea metrin matkan. Jos niin ollen toukka syystä tai toisesta joutuu putoamaan ravintokasvista maahan, on sillä hyvät mahdollisuudet päästä siihen takaisin. Nuoret (I ja II asteen) toukat pitävät lehdestä varsin lujasti kiinni eivätkä yleensä hellitä, vaikka niitä häirittäisiin esim. koskettamalla tai puuta ravistamalla. Vasta aivan räikeä kosketus ja yhtäkkinen ankara ravistus voi saada ne heltiämään. Sensijaan III asteella, etenkin sen loppuaikoina, toukat ovat melko kärkkäitä pudottautumaan häirittäessä. Niiden liikunta on kuitenkin niin tehokasta, että ne voivat nopeasti päästä takaisin ravintokasviin. Myös on huomautettava, että toukkia on runsaasti pääasiassa sellaisissa lepissä, jotka ovat melko hyvin tuulilta suojassa (vrt. LIPP 1935, s. 43 – 44).

Kannibalismi. – *M. aenean* nuorilla toukilla on erittäin vahva taipu-

mus syödä vielä kuoriutumattomia oman lajinsa munia. Vastakuoriutuneet syövät yleisesti samaan munaryhmään kuuluvia, kuoriutumaisillaan olevia munia, ja jos samalla lehdellä on toinen nuorempi munaryhmä, saattaa koko toukkaryhmä siirtyä syömään sitä ja tuhota toisinaan munat viimeistä myöten. Kun kaksi tai sitä useampia munaryhmiä on vain melko harvoissa lehdissä, jää tämä kannibalismista aiheutuva munien tuhoutuminen luonnossa kuitenkin melko vähäiseksi, kuten jäljempänä (s. 108) tullaan osoittamaan. Toisinaan toukat voivat siirtyä naapurilehtiin, ja jos näissä on munaryhmiä, toukat käyvät niiden kimppuun. Havaintojeni mukaan syövät munia I asteen toukat yleisesti, II asteen toukat jonkin verran, mutta III asteen toukille eivät munat näy juuri ensinkään kelpaavan.

K o t e l o i d e n e s i i n t y m i s a i k a. – Ensimmäiset kotelot havaittiin 1937 Hirvensalmella 21. VI., mutta vasta heinäkuun alusta lähtien niitä oli runsaasti, runsaimmin noin 5. - 20. VII. Vielä elokuun alkupuolella nähtiin jonkin verran koteloita, ja todennäköisesti niitä oli aina saman kuun loppuun asti. Vuonna 1938 ensimmäiset toukat koteloituivat vasta 6. VII. Kehityksen vitkallisuus johtui kesäkuun viileähköstä säästä, mutta lämpötilan noustua kehitys vilkastui äkkiä, ja 13. VII. alkaen koteloita oli runsaasti n. 3. VIII. asti. Viimeiset kotelot nähtiin 24. VIII. (vrt. KANERVO 1939, s. 157). Ruovedellä todettiin v. 1939 ensimmäiset kotelot 12. VII. Runsaasti niitä oli noin 15. VII. – 10. VIII. ja melkoisesti vielä noin 15. VIII. asti. Viimeiset kotelot nähtiin 26. VIII. Koteloita oli siis kunakin vuonna runsaasti vain noin 3 – 3 $^1/_2$ viikon ajan, mutta niiden koko esiintymiskausi kesti noin 1 $^1/_2$ – 2 kuukautta (vrt. myös taulukoita 21 ja 24, s. 124 ja 128, sekä diagrammoja 1 – 3, s. 32, 134 ja 135).

K o t e l o n k e h i t y s kesti laboratoriossa 4 – 6 vrk., lämpötilan ollessa 23.8 – 20.8°. Luonnossa se kesti 1938 heinäkuun alkupuolella 6 – 7 vrk. sekä keski- ja loppupuolella 4 – 6 vrk. lämpötilasta riippuen (vrt. KELLER 1917, s. 111; KUNTZE 1928; LIPP 1935, s. 56; KANERVO l.c.).

K o t e l o i d e n s i j a i n t i. – Viimeisen asteen toukat elävät, kuten mainittu, sekä lehtien ylä- että alapinnalla. Pääasiassa samoihin paikkoihin ne myös koteloituvat. Ne muuttuvat ensin esikoteloiksi, mikä vaihe kestää yleensä noin 2 vrk. Koteloita oli selvästi runsaammin lehtien yläpinnalla, mutta melkoisesti alapinnallakin. Toukat etsivät mielellään koteloitumispaikoikseen suojaisia kohtia esim. käpertyneistä lehdistä. Jonkin verran koteloita on myös leppien rungoissa ja oksissa sekä ravintokasvien ulkopuolellakin erilaisissa kasveissa ja elottomissa esineissä.

U u d e t a i k u i s e t. – Kuten edelläesitetystä selviää, kesti *M. aenean* kehitys munasta aikuiseksi laboratoriossa 23 – 20°:n lämpötilassa 23 – 30 vrk. ja luonnossa 25 – 46 vrk. keskilämpötilojen vaihdellessa 22°:n ja n. 14°:n välillä. Hirvensalmella saatiin vuonna 1937 luonnossa ensimmäiset uuden polven aikuiset 26. – 27. VI., ja vuonna 1938 nähtiin ensimmäinen kuoriutunut kotelo 13. VII. ja vuonna 1939 Ruovedellä 18. VII. Vasta 1 $^1/_2$ – 2 viikkoa tämän jälkeen oli uusia aikuisia lepissä runsaasti. Keskimäärin vain noin parin viikon ajan aikuiset

viipyvät kasveissa syöden tänä aikana runsaasti. Vähitellen ne siirtyvät pois lepistä (ks. myös taulukoita 21 ja 24, s. 124 ja 128 sekä diagr. 1, s. 32) talvehtimispaikkoihin. Suurin osa aikuisista oli vuosina 1938 ja 1939 jo n. 10. VIII. mennessä jättänyt lepät, mutta hitaasti vähenevä määrä aikuisia oli niissä jäljellä elokuun lopulle asti.

S u k u p o l v i e n v a i h t e l u. – KUNTZE (1928) Puolassa ja LIPP (1935) Saksassa ovat tulleet siihen tulokseen, etteivät uudet aikuiset ensinkään muni sinä kesänä, jona ovat aikuistuneet. Tämän perusteella tuntuisi luonnolliselta, että asian laita Suomessa olisi sama (vrt. LINNANIEMI 1920). Varmuudella voinkin kesinä 1937 – 39 tehtyjen havaintojen perusteella todeta, että ylivoimaisesti suurimmasta osasta lepänlehtikuoriaiskantaa kehittyy vain yksi sukupolvi, mutta näyttää siltä, että pienestä osasta kehittyy toinenkin sukupolvi. Seikat, jotka viittaavat osittaisen toisen sukupolven mahdollisuuteen, ovat seuraavat.

Vuonna 1937 ilmestyi munaryhmiä kutakuinkin yhtenäisesti 10. VII. seutuviin asti. Sen jälkeen noin 2 viikon aikana nähtiin uusia munaryhmiä vain silloin tällöin, mutta aivan heinäkuun lopussa ja elokuun alussa niitä ilmestyi hieman enemmän. Tietystikin tällainen ilmiö voi johtua esim. säätekijäin vaikutuksesta (viileä sää 11. – 17. VII.) tai jonkin yksittäisen tai muutaman naaraan muninnan viivästymisestä jostakin muusta syystä. Kasvatushavainnot antavat kuitenkin aihetta päätellä, että munat saattoivat olla uuden sukupolven munimia. Laboratoriohuoneessa pidettiin 14. – 16. VII. 1937 aikuistuneita kuoriaisia kasvatuksissa syksyyn asti. Ne söivät aluksi innokkaasti noin $1^1/_2$ viikkoa, olivat sitten 1 – 2 viikkoa levossa kasvatuspurkkien pohjalle varisseiden lehtien alla, minkä jälkeen ne alkoivat taas uudelleen syödä. Niiden melko usein toistuva lentely ja muu vilkastunut liikehtiminen, johon liittyi myös luonteenomaisena piirteenä parittelu, muistutti kevätliikehtimistä. 7. VIII. ilmestyi sitten ensimmäinen, tosin jonkin verran hajanainen ja normaalia pienempi munaryhmä. Sen jälkeen saatiin munaryhmiä seuraavina päivinä: 10. – 14., 17., 19., 21., 23., 25., 30. VIII. ja 2. IX. Eräinä päivinä oli useita munaryhmiä, toisina taas vain yksi. Munat kuoriutuivat normaalisesti, ja osa toukista kasvatettiin kotelo- ja aikuisasteelle asti. – Näissä kasvatuksissa alkoivat siis muutamat aikuiset munia noin 3 viikkoa kuoriutumisensa jälkeen. Keskilämpötila oli tuona aikana laboratoriossa 20.9°, vaihdellen päivittäin jonkin verran (18.2 – 24.8°). Se oli huomattavasti korkeampi kuin luonnossa (n. 18.0°). Kun luonnossa ensimmäiset uudet aikuiset ilmaantuivat kuitenkin jo kesäkuun lopussa, ne olisivat ilmeisesti voineet aloittaa muninnan heinäkuun lopulla tai elokuun alussa. – Vuonna 1938 oli munaryhmiä jokseenkin yhtenäisesti noin 15. VII. asti, mutta vielä 17. VII. nähtiin 2 ja 24. VII. 1 ryhmä. Sen jälkeen ei nähty munia ennen kuin 30. VII. 1 ryhmä, 3. VIII. 2 ryhmää ja 2 vastakuoriutunutta toukkaryhmää sekä 6. VIII. 1 munaryhmä. Myöhemmin ei munaryhmiä enää löytynyt. Kun ensimmäiset uudet aikuiset kuoriutuivat noin 13. VII., ne olisivat, jos kehitys tapahtui luonnossa yhtä nopeasti kuin kasvatuksissa vuonna 1937, ilmeisesti voineet aloittaa muninnan elokuun alussa. Lisäksi havainnot Hirvensalmella v. 1939 antavat aihetta päätellä, että muutamat uuden polven aikuiset aloittavat muninnan jo samana kesänä.

Vaikkakaan en siis voi sitovasti todistaa, että nuo myöhäisimmät munat luonnossa olivat uuden sukupolven aikuisten munimia, pääsin kuitenkin kasvatuksissa toteamaan, että tietynlaisissa olosuhteissa voi *M. aeneasta* kehittyä kaksi sukupolvea kesän aikana, ja koska Sveitsissä kehittyy yleensä kaksi sukupolvea (KELLER 1917, s. 113), on epäilemättä mahdollista, että aikaisimmista yksilöistä Suomessakin voi kehittyä samoin, varsinkin jos heinäkuun loppupuoli ja elokuun alkupuoli ovat lämpimät. Käytännössä tällä seikalla ei ollut juuri minkäänlaista merkitystä, sillä luonnossa kehittyi tutkimusalueilla 1937–39 pääasiassa vain yksi sukupolvi.

Edellä esitetystä selviää, että *Melasoma aenea* on laji, joka esiintyy aika-ajoin runsain määrin etenkin rantaseuduissa moreeniperäisillä mailla VT-, CT- ja MT-metsiin liittyvissä leppäkasvustoissa. Koko kehityskautena, muna-, toukka- ja koteloasteilla sekä suuren osan aikuisaikaansa se on yksinomaan lepissä. Kaikki kehitysasteet ovat varsin suojattomia vihollisia vastaan. Liikkumattomat kehitysasteet, muna ja kotelo, ovat hyvin näkyviä, mitä korostaa munien sijainti ryhmissä ja koteloiden sijainti pääasiassa lehtien yläpinnalla. Toukat liikkuvat melko vähän. ja nuoret toukat pysyvät kasveissa kiinni erittäin hyvin. Aikuistenkin liikunta paritteluajan jälkeen on jokseenkin vähäistä. Lajia esiintyy runsain määrin lepissä toukokuun lopusta tai kesäkuun alusta elokuun alkuun tai keskivaiheille asti, ja eri kehitysasteita on runsaasti seuraavina aikoina (vrt. diagr. 1, s. 32, sekä taulukoita 21 ja 24, s. 124 ja 128):

Talvehtineita aikuisia toukokuun lopusta kesäkuun loppuun tai heinäkuun alkupuolelle.
Munia kesäkuun aikana, usein myos vielä heinakuun alkupuolella.
Toukkia kesäkuun keskivaiheilta tai loppupuolelta heinäkuun lopulle.
Koteloita heinäkuun alkupuolelta tai keskivaiheilta elokuun alkupuolelle.
Uusia aikuisia heinäkuun keskivaiheilta tai loppupuolelta usein elokuun keskivaiheille asti.

Eri nuoruusasteiden kehitysaika on luonnossa ollut seuraava: muna-aika 5–12 vrk., toukka-aika 14–25 vrk., esikoteloaika n. 2 vrk. ja koteloaika 4–7 vrk. sekä koko kehitys munasta aikuiseksi 25–46 vrk. Vuosittain kehittyy pääasiassa vain yksi sukupolvi. Talvehtineista aikuisista on ollut noin 50 % kumpaakin sukupuolta ja munamäärä naarasta kohden kasvatuksissa n. 295 kpl. sekä talvehtineen naaraan muna-arvo luonnossa n. 120 ja 130. Kuten taulukoista 20 ja 23 (s. 123 ja 127) nähdään, on *M. aenea*a tuhoutunut v. 1938 Hirvensalmella kesän aikana nuoruusasteilla yhteensä lähes 98 % ja v. 1939 Ruovedellä n. 98.5 %. Mitkä tekijät ovat tuhon aiheuttaneet, osoitetaan jäljempänä tarkemmin. Huomautettakoon kuitenkin jo tässä, että uusia aikuisia kehittyi edellisellä seudulla havaintolepissä lähes 1.4-kertaisesti ja jälkimmäisellä juuri se määrä, mikä lepissä oli munintakauden alkaessa. Näiden, tosin melko suppeiden aineistojen perus-

teella olisi kuoriaisista saanut edellisellä alueella tuhoutua ennen seuraavan munintakauden alkua vain n. 27 % ja jälkimmäisellä ei lainkaan, jotta kuoriaiskanta olisi pysynyt muuttumattomana.

4. LEPÄN LEHTIKUORIAISTA HÄVITTÄVÄT ELÄINLAJIT.

Lepän lehtikuoriaisen luontaisiksi vihollisiksi ovat tämän tutkimuksen yhteydessä osoittautuneet varsin monet eläinlajit. Lisäksi sitä ovat tuhonneet tautien aiheuttajat. Useiden lajien biologiaa tutkittiin verraten perusteellisesti, mutta lajien suuren lukumäärän takia on seuraavassa vain tärkeimmistä esitetty yksityiskohtaisia havaintoja. Pääpaino on annettu sellaisille biologisille seikoille, joiden perusteella voidaan tehdä päätelmiä eri lajien merkityksestä lepän lehtikuoriaisen ja sinappikuoriaisen hävittäjinä. Lähinnä tulevat silloin tarkastettaviksi esiintymisrunsaus ja -aika, kehitysvaiheet, suhtautuminen erilaiseen ravintoon, ravinnon määrä, lisääntyvyys ja sukupolvimäärä. Näistä käsitellään ensiksimainittua vielä seikkaperäisemmin jäljempänä selvitettäessä hävittävien tekijöiden merkitystä tutkimusalueilla, mutta tässä yhteydessä esitetään lajien esiintymisrunsaus kaikilla seuduilla, joissa havaintoja on tehty.

Erikoisena piirteenä mainittakoon, että loishyönteisiä todettiin lepän lehtikuoriaisella ainoastaan kaksi kaksisiipis-lajia, joista lisäksi vain toisen (*Megaselia rubricornis*) merkitys oli huomattava. Kun toinen laji, *Meigenia mutabilis*, on sinappikuoriaisen tärkeä loinen, on sitä koskevat tutkimukset kuitenkin esitetty verraten yksityiskohtaisesti. Loispistiäisten täydellinen puuttuminen on myös huomiota herättävä erityisesti sen takia, että niitä saatiin monista muista lehtikuoriaislajeista, mm. *Melasoma lapponica*sta ja *M. 20-punctata*sta.

Tässä tutkimuksessa on lepän lehtikuoriaisen vihollisiksi todettu seuraavat eläinlajit:

Thysanoptera

Haplothrips sp.

Hemiptera

Anthocoris nemorum L.
Phytocoris intricatus Flor.
Calocoris fulvomaculatus De G.
C. biclavatus H. S.
Plesiocoris rugicollis Fall.
Pilophorus clavatus L.
Globiceps flavomaculatus F.
Orthotylus marginalis Reut.
Psallus ambiguus Fall.
Rhinocoris annulatus L.
Picromerus bidens L.
Troilus luridus F.
Rhacognathus punctatus L.
Zicrona coerulea L.

Neuroptera

Rhaphidia xanthostigma Schumm.
Hemerobius sp.
Chrysopa carnea Steph.

Coleoptera

Pterostichus oblongopunctatus F.	*Coccinella 7-punctata* L.	*Calvia 14-guttata* L.
Limonius aeruginosus Ol.	*C. 5-punctata* L.	*C. 15-guttata* F.
Athous haemorrhoidalis F.	*C. distincta* Wse	*Propylaea 14-punctata* L.
Hippodamia 13-punctata L.	*Coccinella hieroglyphica* L.	*Anatis ocellata* L.
H. 7-maculata De G.	*Synharmonia conglobata* L.	*Exochomus 4-pustulatus* L.
Adalia bipunctata L.	*Myrrha 18-guttata* L.	

Hymenoptera

Rhogogaster viridis L.	*Formica rufa* L.

Diptera

Syrphus ribesii L.	*Meigenia mutabilis* Fall.	*Megaselia rubricornis* Schmitz

Araneida

Theridium varians Hahn	*A. reaumuri* Scop.	*Misumena calycina* L.
Th. notatum (L.)	*Meta reticulata* (L.)	*Aysticus bifasciatus* C. L. K.
Th. sp.	*M. r.* var. *Mengei* (Bl.)	*X. luctuosus* (Blackw.)
Batyphantes dorsalis (Wid.)	*Tetragnatha extensa* (L.)	*X. pini* Hahn
Aranea alpica L. K.	*Tetragnatha solandrii* Scop.	*X. ulmi* (Hahn)
A. diadema L.	*Dolomedes fimbriatus* Cl.	*Philodromus aureolus* (Oliv.)
A. dumetorum Fourcr.	*Clubiona coerulescens* L. K.	*Ph. emarginatus* (Schrank)
A. raji (Scop.)	*Cl. holosericea* (L.)	*Ph.* sp.

Acarida	*Mollusca*	*Reptilia*
? *Leptus phalangii* De G.	*Arion subfuscus* Drap.	*Lacerta* sp.

a. *Ripsiäiset* (*Thysanoptera*).

Haplothrips sp. (*Tubulifera*). – Hirvensalmella todettiin v. 1938 muutamissa lepän lehtikuoriaisen munaryhmissä ja erääseen toukkaan kiinni-imeytyneenä ripsiäistoukkia, jotka aiheuttivat imennällään munien tuhoutumista ja ilmeisesti vaurioittivat myös toukkia. Niiden merkitys jäi kuitenkin varsin pieneksi. Ruovedellä ei niitä havaittu, mutta v. 1942 totesin useita samankaltaisia toukkia *M. aenean* munia imemässä heinäkuun alussa Keuruulla Pohjaslahden kylässä.

Bohls (Hukkisen 1913, s. 23 mukaan) on havainnut *Haplothrips* (*Anthothrips*) *aculeatus* Fabr.-toukkien mieluummin käyttävän eläin- kuin kasviravintoa, ja samaan sukuun kuuluvien toukkien on todettu hävittävän hedelmäpuupunkkia (*Paratetranychus pilosus*) ja sen munia (Listo, Listo & Kanervo 1939, s. 91).

b. Nivelkärsäiset (*Hemiptera*).

Kuten jo kirjallisuuskatsauksessa mainittiin, ovat KELLER (1917) ja LIPP (1935) esittäneet arvelun, että *Melasoma aenean* toukkien hävittäjinä tulevat kysymykseen myös luteet. Nyt tehdyissä tutkimuksissa on käynyt selville, että luteilla ainakin Mikkelin ympäristöseuduissa ja Ruovedellä oli varsin huomattava merkitys lepän lehtikuoriaisen hävittäjinä. Tärkeimpiin niistä kuului kolme *Asopidae*-lajia, jotka kaikki entuudestaan tunnetaan hyönteisravinnon syöjinä. Kaikki vihollisiksi todetut ludelajit (14) käyttivät ravinnokseen toukkia, 7 sen lisäksi koteloita, 5 munia ja samoin 5 aikuisia. Eräitä niistä voidaan näiden havaintojen nojalla pitää jossakin määrin erikoistuneina *Chrysomelidae*-lajien ja varsinkin juuri *M. aenean* hävittäjinä lepissä. – Huomion arvoisena seikkana on mainittava, ettei *Lygus*-lajien, joista *L. pabulinus*ta ja *L. pratensis*ta havaittiin silloin tällöin lepissä, todettu käyttävän ravinnokseen *M. aeneaa*, vaikka *L. pratensiksen* on havaittu usein tuhoavan suurin määrin mm. *Phaedon cochleariae*n munia (vrt. HUKKINEN 1931).

Anthocoris nemorum L. (*Anthocoridae*). – Hirvensalmen alueella samoinkuin Otavan ympäristössä oli tätä lajia vuosina 1937 ja 1938 runsaanlaisesti miltei kaikissa kasvustoissa. Niissä lepissä, joissa *M. aeneaa* oli runsaasti, lajia ei näyttänyt olevan sanottavasti enempää kuin muissakaan. Siitä päätellen *M. aenea* ei muodostanut varsin tärkeätä tai ainakaan välttämätöntä osaa sen ravinnosta lepissä. Sekä toukat että aikuiset söivät yleisesti *M. aenean* toukkia ja koteloita, ja muutamia kertoja niiden nähtiin imevän myös munia. Parin aikuisen syönnin määrää tarkkailtaessa todettiin kummankin päivittäin syövän 2–4 kpl. I asteen toukkia. Paitsi *M. aeneaa* laji söi Hirvensalmen alueella lepissä myös *Galerucella lineolan* toukkia sekä kirvoja (*Glyphina betulae*) ja *Psylla alnin* toukkia. Aikaisempina vuosina olen sen todennut syövän verraten runsaasti *Phaedon cochleariae*n toukkia ja munia.

Ruoveden tutkimusalueella vuonna 1939 lajia oli jonkin verran vähemmän kuin Hirvensalmella. Sen todettiin sielläkin syövän *M. aenean* munia ja toukkia, mutta se ei näyttänyt niitä erityisesti etsivän, vaan söi, jos ne sattuivat kohdalle. *Anthocoris nemorum*ia havaittiin Heposaarta lukuunottamatta kaikilla havaintoalueilla, ja lisäksi totesin sitä useilla tilapäisillä havaintopaikoilla, runsaimmin 1942 heinäkuun alussa Keuruulla Pohjaslahden seudussa, missä hyvin useat yksilöt imivät parhaillaan lepän lehtikuoriaisen munia. – Melkoisesti lajia oli myös 1942 Itä-Karjalassa Ruptsoilan ja Ylä-Vitelen sekä 1943 Ulvanan seudussa, missä niiden ravintona olivat mm. *M. aenean* toukat.

Kun *Anthocoris nemorum* on varsin moniruokainen laji (PESKA 1931; SPEYER 1933), jonka pääravintona useimmiten lienevät kirvat, kempit ja punkit (STEER 1929 b; MASSEE 1929; PESKA op.c.; SPEYER op.c.; JARY 1935; LISTO, LISTO & KANERVO 1939, s. 96 – 97), ja kun se ei näyttänyt millään havaintoseudulla erityisesti suosivan *M. aeneaa*, jää sen merkitys tämän lajin hävittäjänä verraten pieneksi huolimatta sen yleisyydestä lepänlehtikuoriaisesiintymien yhteydessä.

Phytocoris intricatus Flor. (*Capsidae*). – Hirvensalmen alueelta ei tätä lajia saatu, mutta Ruovedellä se oli vuonna 1939 jokseenkin yleinen leppäkasvustoissa, joissa aikuisten todettiin heinäkuun loppupuolella ja elokuun alussa useita kertoja imevän *M. aenean* toukkia. Vain kerran laji nähtiin havaintolepässä (n:o 2), 1. VIII. 1939. Ruokintakokeita ei lajilla suoritettu. Vaikka *Phytocoris intricatus* olikin Ruovedellä melko yleinen lepissä, jäi sen merkitys lepän lehtikuoriaisen vihollisena jokseenkin vähäiseksi, sillä se ei näyttänyt erityisesti suosivan tätä lajia, vaan käytti ravinnokseen myös muita, kuten kirvoja (mm. *Glyphina betulae*ta), *Psylla alnia*, *Galerucella lineolan* toukkia, ja imi usein myös kasvinesteitä. – *Phytocoris*-suvun lajien mainitaan elävän yleensä pensaissa ja puissa ja syövän kirvoja sekä pieniä toukkia (JENSEN-HAARUP 1912, s. 210; ABRAHAM 1936, s. 236), ja *Ph. tiliae* -lajin on todettu imevän *Cheimatobia brumata* -aikuisia (SPEYER 1933, s. 129).

Calocoris fulvomaculatus De G. (*Capsidae*). – Laji oli Ruovedellä ja sen lähipitäjissä vuonna 1939 yleinen leppäkasvustoissa heinäkuun jälkipuoliskolla ja elokuun alkupuolella. Aikuisten nähtiin usein imevän *M. aenean* toukkia. Muuta eläinravintoa niiden ei nähty syövän, ja ruokintakokeita ei niillä suoritettu. – Hirvensalmellakin nähtiin muutamia yksilöitä, mutta niiden ei todettu siellä koskevan lepän lehtikuoriaisen toukkiin.

Laji käyttää pääasiassa kasviravintoa ja esiintyy toisinaan tuholaisena hedelmäpuissa (TROUVELOT 1926; STEER 1929 a; REH 1932, s. 478) ja herukkapensaissa (THEOBALD 1926), mikä tietysti vähentää sen merkitystä luontaisena vihollisena.

Calocoris biclavatus H. S. (*Capsidae*). – Hirvensalmella lajia oli hyvin vähän, mutta Ruoveden tutkimusalueella ja läheisillä havaintoalueilla se oli vuonna 1939 *Psallus ambiguusin* jälkeen toiseksi runsaimmin *M. aenean* parissa esiintyvä ludelaji. Lisäksi se oli yleinen lepänlehtikuoriaisesiintymän yhteydessä Itä-Karjalassa 1943 Ulvanan seudussa. Luonnossa todettiin toukkien ja aikuisten imevän *M. aenean* eri-ikäisiä toukkia, esikoteloita ja koteloita sekä kirvoja. Kasvatuksissa aikuiset söivät mielellään myös *M. aenean* aikuisia ja jonkin verran munia sekä lisäksi *Galerucella lineolan*, *G. sagittariaen*, *Plagiodera versicoloran* ja *Athalia colibrin* toukkia ja *Pl. versicoloran* koteloita. Varsinaisia kokeita erilaisen ravinnon mieluisuuden selvittämiseksi ei järjestetty, mutta näytti siltä, ettei eri ravinnon kelpaavuudella ollut suurtakaan eroa. Aikaisemmin (1932) olen havainnut lajin käyttävän runsain määrin ravinnokseen *Phaedon cochleariaen* munia ja toukkia.

Kesäkuun lopulla ja heinäkuun alussa nähtiin luonnossa pääasiassa lajin toukkia ja (v. 1939) noin 10. VII. lähtien enimmäkseen aikuisia. Lajin yleisyyttä tutkimusalueella osoittaa jo jossakin määrin se, että sitä havaittiin viidestä havaintolepästä kolmessa. Sen merkitys *M. aenean* toukkien hävittäjänä oli melko huomattava. Yksilön päivittäin nauttimasta ravinnon määrästä mainittakoon, että aikuinen söi kasvatuksissa 2 – 3 *M. aenean* II ja III asteen toukkaa,

Vaikkakin lajia kuten yleensä *Calocoris*-lajeja (LEHMANN 1932; REH 1932, s. 479; SPEYER 1933, s. 127) pidetään hedelmäpuiden tuholaisena, ja sen näissäkin tutkimuksissa todettiin usein imevän kasvinesteitä, se on tekemieni havaintojen perusteella ollut Ruovedellä varsin huomioon otettava tekijä lepän lehtikuoriaisen vihollisena.

Plesiocoris rugicollis Fall. (*Capsidae*). – Vain yhden ainoan kerran todettiin aikuisen Hirvensalmen tutkimusalueella imevän *M. aenea*n munia (17. VII. 1938). Kasvatuksissa sama yksilö imi myös muutamia I asteen toukkia. Koko kesän aikana lajia nähtiin havaintoalueilla vain muutamia yksilöitä. – Ruoveden tutkimusalueella lajia oli jokseenkin yhtä vähän, eikä sen siellä nähty kertaakaan nauttivan eläinravintoa. – *Plesiocoris rugicollis*ta pidetään yleensä yksinomaan tai ainakin miltei yksinomaan kasviravinnon syöjänä ja vaarallisena tuholaisena (REH 1932, s. 479–482; SPEYER 1934 a), ja se se epäilemättä onkin, vaikka se ilmeisesti toisinaan voi käyttää hyväkseen myös eläinravintoa. Mitään käytännöllistä merkitystä ei lajilla ollut *M. aenea*n hävittäjänä.

Pilophorus clavatus L. (*Capsidae*). – Laji oli verraten yleinen Hirvensalmen alueen lepissä vuonna 1938, mutta vain muutamissa tapauksissa sen aikuisten todettiin käyttävän ravinnokseen *M. aenea*n koteloita ja vielä harvemmin toukkia. Sensijaan *Chrysomela varians*in toukat, joiden parissa sitä oli yleisesti *Hypericum*-kasvustoissa Otavan seudussa, näyttivät olevan sille hyvin mieluisia. – Ruovedellä ei lajia saatu lepistä lainkaan vuonna 1939, mutta *Hypericum maculatum*illa nähtiin sielläkin muutamia yksilöitä, jotka käyttivät ravinnokseen *Chr. varians*in ja jonkin kääriäislajin toukkia. Kasvatuksissa eräs yksilö imi myös *M. aenea* -aikuista.

Lajin ravinnosta ei ole ollut käytettävissäni kirjallisuustietoja, mutta GULDEn (1921, s. 439) ilmoitus lajin esiintymisestä etenkin tammipensaikoissa, joissa on runsaasti kääriäistoukkia, viittaa sen käyttämään eläinravintoon. Sen merkitys *M. aenea*n vihollisena oli joka tapauksessa verraten pieni. ABRAHAMin (1937, s. 321) mukaan laji on esiintynyt herukkapensaissa, jonka oksissa hän on todennut sen munia.

Globiceps flavomaculatus F. (*Capsidae*). – Toukkien nähtiin pari kertaa Hirvensalmella 1938 imevän lepän lehtikuoriaisen toukkia, ja kasvatuksissa myös aikuiset söivät niitä sekä erityisesti *Chrysomela varians*in toukkia. Jälkimmäisen lajin toukkia tämäkin laji käytti vakituisesti ravinnokseen Otavan seudussa (vuosina 1937 ja 1938), missä se oli yleinen *Hypericum*-kasvustoissa. – Ruovedellä ei lajia havaittu lepissä lainkaan vuonna 1939, mutta metsäniityillä se oli verraten yleinen *Hypericum maculatum*illa, jolla oli runsaasti *Chr. varians*in toukkia.

GULDEn (1921, s. 440) mukaan *Globiceps flavomaculatus* esiintyy yleisesti juuri metsäniityillä ja metsänreunoilla ruohokasveissa ja tammenvesoissa.

Orthotylus marginalis Reut. (*Capsidae*). – Hirvensalmella lajia oli melkoisesti, mutta sen ei todettu syövän siellä lepän lehtikuoriaista. Ruo-

vedellä sen todettiin v. 1939 muutamia kertoja imevän *M. aenean* II asteen toukkia ja yhdessä tapauksessa *Galerucella lineolan* munia. Kasvatuksissa aikuiset ja toukat söivät *M. aenean* ja *G. lineolan* toukkia. Aikuiset eivät viihtyneet hyvin kasvatuksissa, elivät niissä vain 6 – 10 vrk. Päivittäin ne söivät 1 – 2 kpl. *M. aenean* I asteen toukkia. – Lajia oli Ruoveden tutkimusalueen lepissä verraten vähän, mitä osoittaa sekin, että vain kerran todettiin aikuinen ja kaksi kertaa toukka havaintolepässä. Siksi jäi myös sen merkitys *M. aenean* vihollisena jokseenkin pieneksi.

O. marginalis tunnetaan ennen muuta hedelmäpuiden ja marjapensaiden kirvoja syövänä lajina (REH 1932, s. 503; ABRAHAM 1936, s. 234, 239). Toisinaan se imee myös kasvinesteitä aiheuttamatta kuitenkaan yleensä mainittavaa vioitusta.

Psallus ambiguus Fall. (*Capsidae*). – Hirvensalmen alueella lajia oli vain vähänlaisesti v. 1938, mutta Ruovedellä ja lähipitäjissä se oli v. 1939 yleisin ludelaji leppäkasvustoissa, joissa oli runsaasti *M. aeneaa*. Ruoveden tutkimusalueella ja Tuhrusjärven havaintoalueella oli heinäkuun loppupuolella miltei joka lepässä useita lajin aikuisia. Hyvin monen yksilön todettiin syövän *M. aenean* toukkia, jotka näyttivät useassa tapauksessa olevan niiden pääasiallisena ravintona. Lisäksi ne söivät kirvoja ja nuoria *Galerucella lineolan* toukkia sekä imivät toisinaan kasvinesteitä. Kasvatuksissa aikuiset söivät päivittäin 2 – 3 *M. aenean* I ja II asteen toukkaa, ja ne näyttivät yleensä valitsevan niistä nuorimpia.

Paitsi edellämainituilla alueilla totesin lajin myös Itä-Karjalassa v. 1942 Ylä-Vitelessä ja v. 1943 Ulvanan seudussa syövän yleisesti *M. aenean* toukkia.

Ps. ambiguusin ravinnoksi on ilmoitettu useita hyönteislajeja (GULDE 1921, s. 451; LEHMANN 1932; SPEYER 1933, s. 125; ABRAHAM 1936, s. 235) sekä myös kasvinesteet (SPEYER l.c.), ja se näyttää erityisesti suosivan lepiköitä ja hedelmätarhoja. Moniruokaisuus on omiaan jossakin määrin vähentämään sen merkitystä yhden lajin hävittäjänä, mutta havaintojeni mukaan se ainakin Ruoveden seudussa tuhosi huomattavan määrän *M. aenean* toukkia.

Rhinocoris annulatus L. (*Reduvidae*). – Hirvensalmen alueella nähtiin 1938 vain viiden aikuisen parhaillaan syövän. Niistä kaksi imi *M. aenea* -aikuista, yksi *Agelastica alni* -aikuista, yksi *Galerucella lineola* -aikuista ja yksi nuorta *Rhacognathus punctatuksen* toukkaa. – Ruoveden tutkimusalueella ja läheisillä havaintoalueilla ei tavattu yhtään tämän lajin yksilöä. Ita-Karjalassa laji oli Ulvanan seudussa v. 1943 verraten yleinen ja käytti ravinnokseen *M. aenean* ohella ainakin *Melasoma lapponicaa* ja *Phytodecta viminalista*, sekä aikuisia että toukkia. Lajin on lisäksi todettu syövän mm. *Diprionin* toukkia ja aikuisia (STURM 1942, s. 617, 619), ja sen toukille ovat kelvanneet kasvatuksessa huonekärpäsetkin (JENSEN-HAARUP 1915).

Aikuisia nähtiin Hirvensalmella 1938 lepissä kesäkuun alkupuolelta elokuun keskivaiheille asti, munia kesäkuun lopulta (27. VI.) elokuun loppupuoleen (18. VIII.) ja toukkia heinäkuun alusta syyskuulle asti (vrt. GULDE 1921, s. 401). Lajin kehitys oli varsin hidas. Kasvatuksissa kesti muna-aika 9 – 10 vrk. (26.5°),

I toukka-aste 7–8 vrk. (26°), II aste 7 vrk. (24°) ja III aste 9–11 vrk. (23.5°). Heinäkuun loppupuolella (24. VII.) munista kuoriutuneet toukat jäivät talvehtimaan III ja IV asteella. Luonnossa muna-aika kesti heinäkuun lopulla n. 13–15 vrk., keskilämpötilan ollessa n. 22°; eri toukka-asteiden kehitysajoista luonnossa ei saatu selkoa, mutta heinäkuun alkupuolella kuoriutuneet olivat vielä elokuun lopulla, jolloin hyönteisravinto lepistä loppui jokseenkin tarkoin, pääasiassa III ja IV asteella ja jäivät talvehtimaan (vrt. JENSEN-HAARUP op. c.). Kun munia nähtiin luonnossa vielä 18. VIII., eivät ne mahdollisesti enää syksyllä kuoriutuneet tai niistä kuoriutuneet toukat jäivät hyvin nuorina talvehtimaan. – Eräät aikuiset elivät kasvatuksissa yli 3 kuukautta.

Kasvatuksissa, joissa aikuisille annettiin yht'aikaa *M. aenean* toukkia, koteloita ja aikuisia sekä *Agelastica alni-* ja *Galerucella lineola* -aikuisia, syötiin ensimmäiseksi *M. aenean* toukat, sitten runsaimmin *G. lineola* -aikuisia, sen jälkeen *M. aenea-* ja *A. alni* -aikuisia ja viimeiseksi *M. aenean* koteloita. Kun laji pyydystää yleensä liikkuvia hyönteisiä, siltä ehkä jäivät liikkumattomat kotelot huomaamatta. Lajin toukat söivät I ja II asteella vain lepän lehtikuoriaistoukkia, vaikka aikuisiakin oli tarjolla, mutta III asteella kelpasivat aikuiset jo verraten hyvin. Toukilla oli kasvatuksissa erittäin suuri taipumus syödä toisiaan, varsinkin muun ravinnon ollessa vähissä.

Aikuisten nauttimaa ravinnon määrää osoittavat kahdella naaraalla saadut tulokset. Toinen söi 10. VI. – 1. VIII. 1938 *M. aenean* toukkia 6 (III aste), koteloita 2 ja aikuisia 22, *A. alni* -aikuisia 4 ja *G. lineola* -aikuisia 4, yhteensä 38 kpl. Toinen eli kasvatuksessa vain 8 vrk. (15.–22. VII. 1938) ja söi sinä aikana *M. aenean* toukkia 3 ja aikuisia 3 sekä *G. lineola* -aikuisia 2, yhteensä 8 kpl. Keskimäärin ne söivät siis n. 1 kpl. päivässä. III asteella oli toukkien ravinnontarve jokseenkin yhtä suuri.

Edellä mainittujen naaraiden muninta tapahtui seuraavasti:

Naaras n:o 1 (otettu luonnosta 10. VI.):

29. VI.	7 munaa
3. VII.	10 »
18. VII.	6 »
20. VII.	6 »
23. VII.	7 »
25. VII.	6 »
27. VII.	2 »
Yhteensä	44 munaa

Naaras n:o 2 (otettu luonnosta 15. VII.):

15. VII.	8 munaa
18. VII.	11 »
20. VII.	6 + 7 »
22. VII.	8 »
Yhteensä	40 munaa

Munamäärä oli siis pieni, mutta mahdollisesti ainakin jälkimmäinen naaras oli muninut jo ennen kasvatukseen ottoa.

Moniruokaisuuden, verraten vähäisen ravinnontarpeen, hitaan kehityksen ja pienen yksilömäärän takia lajin merkitys jäi lepän lehtikuoriaisen hävittäjänä havaintoseuduilla melko vähäiseksi. Jossakin määrin merkitystä lisää se, että laji tuhoaa erityisesti aikuisia jo munintakauden alusta lähtien.

Picromerus bidens L. (*Pentatomidae, Asopidae*). – Tämä yleisesti hyönteisiä ravinnokseen käyttävä laji oli 1937 ja 1938 Hirvensalmella ja useimmilla Etelä-Savon havaintoalueilla sekä 1939 Ruovedellä ja Etelä-Hämeen havaintoalueilla, yleisimpiä ja runsaslukuisimmin esiintyviä *Heteroptera*-lajeja (ks. taulukkoa 13, s. 103—106). Sitä tavattiin runsaasti lisäksi *Melasoma aenean* yhteydessä miltei kaikilla tilapäisillä havaintopaikoilla, kuten v. 1939 Keuruulla, Aitolahdessa, Jämsässä, Hirvensalmella, Kuopion mlk:ssa, Vesannossa ja Seinäjoella, v. 1940 Helsingin mlk:ssa ja Hirvensalmella, v. 1941 Ylämaalla ja Luumäellä, v. 1942 Keuruulla, Itä-Karjalassa Ylä-Vitelessä, Suurmäessä, Syvärillä Nissin kylässä, Kuujärvellä ja Suurlahdessa sekä v. 1943 Soutjärvellä ja Ulvanan seudussa. Havaintopaikat olivat pääasiassa hiekkaperäisiä, mäntyä ja leppää kasvavia maita, mutta joukossa oli myös verraten kosteitakin seutuja, ja lisäksi olen lajia tavannut yleisesti kosteahkoilla metsäniityillä ja melko usein avoimilla pelloilla (vrt. SCHUMACHER 1910, s. 382; GÄBLER 1938, s. 278). Näyttää siltä, että lajin esiintymisen määrää ensisijassa ravintoeläinten esiintyminen, kuten GÄBLER on päätellyt.

Esiintymisaika. Hirvensalmella nähtiin lepissä v. 1937 toukkia kesäkuun loppupuolelta ja aikuisia 12. VII. alkaen ja v. 1938 munia kesäkuun keskivaiheilla ja lopulla ja myös elokuun lopulla, toukkia nähtiin kesäkuun lopulta elokuun alkupuolelle asti, runsaimmin heinäkuun keskivaiheilla. Uusia aikuisia oli heinäkuun keskivaiheilta (luonnossa todettiin ensimmäinen 20. VII., kasvatuksissa 18. VII.) alkaen. Vuonna 1939 Ruovedellä ei munien esiintymisaikaa varmasti todettu, mutta toukkia oli kesäkuun lopulta ainakin 10. VIII. asti, runsaimmin heinäkuun jälkimmäisellä puoliskolla. Uusia aikuisia oli ainakin 22. VII. alkaen, jolloin luonnossa todettiin ensimmäinen juuri kuoriutunut aikuinen (kasvatuksissa 24. VII.). Muissa kasveissa nähtiin kunakin vuonna varttuneita toukkia vielä elokuun lopulla ja v. 1938 syyskuun alussakin. Vuonna 1943 Aunuksessa oli toukkia jo kesäkuun alkupuolelta (III asteen toukka 22. VI.) lähtien elokuun keskivaiheille asti, eniten heinäkuussa. Aikuisia nähtiin 20. VII. lähtien. Kun lajin aikuisia ei minään vuonna nähty ennen kuin heinäkuun keskivaiheilta tai lopulta lähtien, on todennäköistä, että laji ei talvehdi ainakaan yleisesti aikuisena, vaan muna-asteella (vrt. GULDE 1921, s. 358; GÄBLER 1938, s. 280). Siihen viittaa myös se, että nuoria toukkia ei nähty enää elokuun lopulla ja syyskuussa, vaikka munia todettiin esim. 1938 elokuun lopulla. Kun havaintojen teko lepistä lopetettiin yleensä miltei kokonaan jo elo – syyskuun vaihteessa *M. aenean* niistä hävittyä tyyten, jäivät *P. bidensin* esiintyminen ja kehitysvaiheet niissä myöhemmin syksyllä selvittämättä.

Eri toukka-asteiden kehitysajat olivat: I aste 5 – 6 vrk. (22.1°), II aste 4 – 5 vrk. (25.5°), III aste 3 – 4 vrk. (26.6°), IV aste 4 – 5 vrk. (26.1°) ja V aste 5 – 7 vrk. (27.0°), yhteensä 21 – 27 vrk. (25.5°). Luonnossa toukan kehitys kesti 2. VII. – 10. VIII. 1938 n. 27 – 35 vrk. päivittäisten keskilämpötilojen ollessa 25.0 – 14.9°, keskimäärin 20.1°. Nahkomiset veivät melko huomattavan osan kehitysajasta: ensimmäinen $1\frac{1}{2}$ – 2 vrk., toinen 1 vrk., kolmas 1 vrk., neljäs 2 vrk., viides (aikuis-

tuminen) 2 – 3 vrk., yhteensä $7^1/_2$ – 9 vrk. – Aikuisten elinikä näytti eräissä tapauksissa olevan 2 – 3 kk., mutta jos osa aikuisista talvehtii, on niiden elinikä ehkä lähes vuosi.

Suhtautuminen erilaiseen ravintoon. *Picromerus bidens*in ravinnosta on esitetty monissa julkaisuissa runsaasti tietoja (mm. NORDIN 1883; SANDAHL 1891; SCHUMACHER 1910, s. 382; VUILLET 1919; GULDE 1921, s. 357; MÜLLER 1930; WEBER 1930, s. 158; GÄBLER 1937 a, 1938; SELLKE 1940; FRIEDERICHS, SCHAERFFENBERG & STURM 1941, s. 629; STURM 1942, s. 617, 619; ENGEL 1942, s. 140). On tarpeetonta luetella kaikkia todettuja ravintolajeja ja kehitysasteita, mutta mainittakoon ravintoluettelon sisältävän ennen muuta pistiäis-, kovakuoriais- ja perhostoukkia sekä -aikuisia. Lajin merkitys vaarallisten tuholaisten, kuten *Liparis monachan* (GÄBLER 1938, s. 289) ja *Diprion*-lajien hävittäjänä (GÄBLER 1937 a; STURM op.c.) on arvioitu melko suureksi (vrt. myös SCHUMACHER l.c., GULDE l.c.). *Chrysomelidae*-lajeista sen on todettu käyttävän ravinnokseen mm. *Melasoma populin*, *M. tremulaen* ja *Leptinotarsa decemlineatan* toukkia sekä *Phyllobrotica 4-maculata-* ja *Pyrrhalta viburni* -aikuisia (SCHUMACHER l.c.; VUILLET op.c.; GÄBLER 1937 a; COUTURIER 1938 b; SELLKE op.c.).

Omien havaintojeni mukaan *P. bidens* -aikuiset ja toukat söivät tutkimusalueilla pääasiassa *M. aenean* eri kehitysasteita, runsaimmin toukkia, jonkin verran *Galerucella lineolan* toukkia ja aikuisia sekä *Diprion sertiferin* toukkia. Muualla todettiin niiden luonnossa imevän *Melasoma lapponican*, *M. 20-punctatan*, *Chrysomela variansin*, *Phaedon cochleariaen* ja *Phyllodecta vitellinaen* toukkia ja aikuisia, *Plutella maculipenniksen*, *Pieris brassicaen*, *Orgyia antiquan*, *Pristiphora* sp:n ja *Athalia colibrin* toukkia. Kasvatuksissa ne söivät lisäksi mielellään *Plagiodera versicoloran*, *Gastroidea polygonin* ja *Phyllodecta atrovirensin* toukkia sekä *Galerucella sagittariaen* toukkia ja koteloita. Myös ne imivät joitakin *Plagiodera versicolora*-aikuisia, *Chrysomela politan*, *Cassida viridiksen* ja *Syrphus ribesiin* toukkia, *Chrysomela variansin* ja *Phaedon cochleariaen* koteloita sekä toisinaan oman lajinsa nahkovia toukkia. Sensijaan ne eivät koskeneet *Agelastica alnin* toukkiin, joita tarjottiin *M. aenean* ja *Phaedon cochleariaen* toukkien ohella (vrt. GÄBLER op.c.). Myöskään eivät lajin toukille kelvanneet *Calvia 15-guttatan* toukat. Aika-ajoin sekä aikuiset että toukat imivät myös kasviravintoa. – Samasta munaryhmästä kehittyneet toukat (jopa 30 – 40 kpl.) elävät yleisesti kahdella ensimmäisellä, usein viela kolmannella ja toisinaan neljännelläkin asteella yhtenäisenä ryhmänä, jos ravintoa on läheisyydessä runsaasti. Ravintoa pyydystämässä on tavallisesti vain muutamia toukkia yht'aikaa, ja usein nämä palaavat ryhmään kärsässään saalis, joka vasta täällä imetään kuiviin.

Ravinnon määrästä on esitetty vain melko vähän tietoja. SCHUMACHERin (l.c.) mukaan aikuiset ovat syöneet vuorokausittain 1 – 2 keskikokoista pistiäis- tai perhostoukkaa (vrt. myös MÜLLER op.c.; GÄBLER 1938, s. 278). Omissa kasvatuskokeissani aikuiset söivät 8-päiväisessä kokeessa 14 – 16 *M. aenean* III asteen toukkaa tai 8 – 10 koteloa, eli päivittäin n. 2 toukkaa tai n. 1 kotelon. Koiras tarvitsi ravintoa yleensä hieman vähemmän kuin naaras. – Toukkien ravinnon-

tarvetta selvitettiin 7 toukalla. Kahdelle tarjottiin *M. aenea*n toukkia (koe *1*), kahdelle *Phaedon cochleariae*n toukkia (koe *2*), kahdelle *M. aenea*n ja *Chrysomela varians*in koteloita (koe *3*) ja yhdelle *M. aenea*n, *Agelastica alni*n ja *Phaedon cochleariae*n toukkia (koe *4*). Tulokset on esitetty taulukossa 7.

Taulukko 7. *Picromerus bidens*in toukkien koko toukka-aikanaan nauttiman ravinnon määrä laboratoriokokeissa 1938.

Tabelle 7. Die Nahrungsmenge der Larven von Picromerus bidens in den Laboratoriumsversuchen 1938.

Picromerus bidens Toukka-aste *Larvenstadium*	Koe 1 *Versuch 1*	Koe 2 *Versuch 2*	Koe 3 *Versuch 3*		Koe 4 – *Versuch 4*		
	Melasoma aenea III ast. toukkia *Larven III. Stadiums*	*Phaedon cochleariae* III ast. toukkia *Larven III. Stadiums*	*Melasoma aenea* koteloita *Puppen*	*Chrysomela varians* koteloita *Puppen*	*Melasoma aenea* II ast. toukkia *Larven II. Stadiums*	*Phaedon cochleariae* III ast. toukkia *Larven II. Stadiums*	*Agelastica alni* II ast. toukkia *Larven III. Stadiums*
I[1]	1	1	–	–	–	1	–
II	4	6	1	1	1	2	–
III	7	11	1	2	3	2	–
IV	14	24	2	3	5	3	–
V	26	33	3	4	8	6	–
Yhteensä *Zusammen*	52	75	8	10	17	14	–
			18		31		

Koko toukka-aikana on siis tarvittu yksilöä kohti n. 26 *M. aenea*n III asteen toukkaa, tai 37 – 38 *Phaedon cochleariae*n III asteen toukkaa taikka n. 9 *M. aenea*n tai *Chrysomela varians*in koteloa. Eräiden muiden kasvatushavaintojen mukaan tarvittaisiin *M. aenea*n II asteen toukkia ravinnoksi n. 50 – 60 kpl. ja I asteen toukkia n. 100 kpl. Toukkien ja aikuisten tiettynä aikana tuhoamien yksilöiden määrä vaihtelee huomattavasti sen takia, etta ne jättävät usein saaliinsa aivan lyhytaikaisen imennän jälkeen. Jo pieni pistokin riittää yleensä tappamaan *M. aenea*n toukan. Lude vuodattaa saaliiseensa nestettä, joka on tälle myrkkyä (GÄBLER op.c., s. 279). Toisinaan taas se saattaa imeä samaa saalista useita tunteja.

Lisääntyvyyden selvittämiseksi ei järjestetty kokeita, mutta SCHUMACHERin (op.c., s. 379) mukaan naaras voi munia n. 300 munaa kahden kuukauden kuluessa. Munamäärä ryhmissä oli tutkimusalueilla 12 – 41, SCHUMACHERin mukaan 14 – 62. Eri sukupuolten lukumääräsuhteita selvitettiin pienestä aineistosta. Hirvensalmella oli 47 yksilöstä naaraita 29 (n. 62 %) ja Ruovedellä 39 yksilöstä naaraita

[1] I asteen toukat imivät pääasiassa kasveja. – *Die Larven des I. Stadiums sogen hauptsächlich an Pflanzen.*

17 (n. 44 %). – Kuten edellä esitetyistä havainnoista nähdään, lajista kehittyy vuosittain vain yksi sukupolvi.

Lajin, joka käyttää ravinnokseen niin monia hyönteisiä kuin *Picromerus bidens*, ei tarvitse elintapojensa ja kehitysvaiheidensa puolesta erityisesti olla sopeutunut mihinkään määrälajiin. Kun yhtä lajia ei ole saatavissa, se voi turvautua toisiin. Kuitenkin on syytä tarkastella, minkälainen mahdollisuus *P. bidens*illä on tulla toimeen ravintonaan *M. aenea*. Kevätkesästä lähtien on toukilla mahdollisuus tyydyttää ravinnontarpeensa lepänlehtikuoriaisaikuisilla sekä munilla, joita niiden tosin nähtiin vain pari kertaa imevän, ja toukkien ollessa runsaimmillaan on saatavissa *M. aenea*n toukkia ja koteloita sekä myöhemmin elokuun lopulle asti aikuisia. Kun laji kuitenkin viipyy syksyllä lepissä tai muissa kasveissa vielä sen jälkeen kun lepän lehtikuoriainen on siirtynyt talvehtimaan, on sen kasvukauden lopulla turvauduttava ainakin jossakin määrässä muunlaiseen ravintoon, jollaista lepissä ovat mm. eräät kirvat, perhos- ja pistiäistoukat sekä myös *Galerucella lineola*, joka viipyy lepissä usein 1 – 2 viikkoa kauemmin kuin *M. aenea*. Mikäli *P. bidens*in muninta tapahtuu pääasiassa syksyllä, *M. aenea* jättää sen ravinnontarpeesta verraten tärkeän osan tyydyttämättä, sillä munamäärän on todettu huomattavasti riippuvan ravinnon määrästä (SCHUMACHER l.c.). Lajin esiintyminen yleisesti, jopa runsain määrin lepän lehtikuoriaisen joukkoesiintymien yhteydessä osoittaa kuitenkin verraten edullisia ravitsemussuhteita. Tutkimusalueilla, samoinkuin useilla havaintoseuduilla *P. bidens* oli ehdottomasti tärkeimpiä lepän lehtikuoriaisen vihollisista.

Troilus luridus F. (*Pentatomidae, Asopidae*). – Lajia on pidetty Suomessa aikaisemmin hyvin harvinaisena, mutta viime vuosina sitä on kuitenkin löydetty hieman yleisemmin. Tämän tutkimuksen yhteydessä sitä on todettu taulukossa 13 (s. 103–106) mainittujen paikkojen lisäksi seuraavista seuduista: v. 1939 Hirvensalmi, Kotkatvesi; Keuruu, Pohjaslahti; v. 1941 Ylämaa, Kirkonkylä; Luumäki, Kivijärven eteläranta; v. 1943 Itä-Karjalassa Ulvanan seutu ja Äänislinna. Kaikissa muissa tapauksissa laji esiintyi *M. aenea*n yhteydessä, mutta Äänislinnassa sitä oli pajuissa, joissa oli runsaasti *Phyllodecta*-toukkia ja aikuisia. Ulvanan seudussa taas lajia oli sekä lepissä että pajuissa. Runsaasti sitä ei ollut missään, mutta melkoisesti muutamissa seuduissa.

Esiintymisaika. Hirvensalmen alueella todettiin lajin toukkia v. 1938 heinäkuun ja elokuun aikana sekä uusia aikuisia heinäkuun lopulta alkaen syyskuulle asti, runsaimmin elokuun keskivaiheilla. Ruovedellä nähtiin v. 1939 ensimmäiset aikuiset vasta heinäkuun alkupuolella, mutta kun samaan aikaan saatiin myös II asteen toukkia, voidaan päätellä aikuisia olleen lepissä jo kesäkuun alkupuolella, sillä munan ja I – II toukka-asteen kehitys kesti noin kuukauden. Munia oli ilmeisesti kesäkuun keskivaiheilta alkaen, ja niitä nähtiin silloin tällöin heinäkuussa ja elokuussa, viimeiset 14. VIII. Kasvatuksissa munittiin viimeiset munat 13. VIII. Toukkia nähtiin heinäkuun alusta lähtien 8. IX. asti, jolloin havaintojen teko oli lopetettava, mutta kasvatuksissa oli toukkia vielä lokakuun alkupuolella. Uusia aikuisia nähtiin elokuun alusta lähtien syyskuulle asti. Laji jäi

talvehtimaan pääasiassa aikuisena (vrt. SCHUMACHER op.c., s. 380; GULDE 1921, s. 358). Myöhäisimmät toukat eivät ehtineet syksyllä enää aikuistua, vaan jäivät talveksi toukka-asteelle, mutta selvittämättä jäi, säilyivätkö ne kevääseen asti hengissä. Kasvatuksissakin, jotka pidettiin sisällä ja siis ulkolämpötilaa lämpimämmässä, toukkia oli melkein lokakuun keskivaiheille saakka, jolloin ulkona alkoi lämpötila olla pysyvästi lähellä 0°, eikä ravintoeläimiä saatu luonnosta juuri ensinkään enää lokakuun alusta lähtien.

Kehitysnopeus. Muna-aika kesti kasvatuksissa 19.1°:n lämpötilassa n. 14 – 15 vrk. ja 21.8°:n lämpötilassa n. 10 – 11 vrk.

Eri toukka-asteiden kehitys kesti:

I aste	22.0 – 19.5°:n	lämpötilassa	5 – 7	vrk.	(nahkominen n. 1	vrk.)
II »	21.6 – 19.6°	»	5 – 6	»	(» n. 1	»)
III »	20.5 – 18.6°	»	5 – 8	»	(» n. 1 1/2 – 2	»)
IV »	21.3 – 18.6°	»	5 – 8	»	(» n. 2 – 4	»)
V »	20.3 – 17.5°	»	11 – 18	»	(» n. 4 – 9	»)

Koko toukka-aika:

21.4°:n	lämpötilassa	31 – 35	vrk.
20.5°	»	36 – 37	»
19.3°	»	39	»
18.5°	»	41 – 46	»

Kehitys on siis varsin hidas ja kestää luonnossa munasta aikuiseksi heinä – elokuussa yleensä 7 – 9 viikkoa. Huomattavan osan, toisinaan yli kolmanneksen toukka-ajasta vievät nahkomiset.

Suhtautuminen erilaiseen ravintoon. Kuten *Picromerus bidens*, on myös *Troilus luridus* tunnettu mitä monenlaisinta ravintoa nauttivana lajina (mm. SCHUMACHER 1911, s. 41; ESCHERICH 1914, s. 257; GULDE 1921, s. 358; DE SEABRA 1928; WEBER 1930, s. 158; MICHALK 1931; COUTURIER 1938 b; GÄBLER 1938, s. 281 – 282; NOLTE 1938, s. 631; TEMPEL 1939, s. 55; ENGEL 1942, s. 140; STURM 1942, s. 617, 619), jonka ravintoluetteloon kuuluu mm. kovakuoriais-, pistiäis-, perhos- ja nivelkärsäistoukkia sekä aikuisia. Se vieroksunee kuitenkin hyvin karvaisia perhostoukkia (GÄBLER l.c.). Eräiden vaarallisten tuholaislajien, kuten *Panolis flammean* (FRIEDERICHS 1934 b) ja *Diprion*-lajien (NOLTE l.c.; STURM l.c.) hävittäjänä sillä on todettu olevan huomattava merkitys, ja myös *Leptinotarsa decemlineatan* torjunnassa siitä toivotaan saatavan apua (TEMPEL l.c.). Viimeksimainitun lajin lisäksi *Tr. luridus* on syönyt ainakin seuraavia *Chrysomelidae*-lajeja: SCHUMACHERin (l.c.) mukaan *Phyllodecta vitellinae* -aikuisia, DE SEABRAn (op.c.) mukaan *Agelastica alnin* ja *Pyrrhalta viburnin* toukkia sekä MICHALKin (op.c.) mukaan *Gastroidea viridulan* aikuisia ja toukkia. Laji kuuluu siis ilmeisesti lehtikuoriaisten vakituisiin vihollisiin.

Omien havaintojeni mukaan aikuiset ja toukat imivät luonnossa yleisesti *M. aenean* toukkia, melko yleisesti koteloita (kuva 7) ja aikuisia. Vain parissa tapauksessa niiden todettiin syövän samoissa lepissä runsaasti esiintyviä *Galeru-*



Kuva 7. *Troilus luriduksen* IV asteen toukka imemässä *Melasoma aenean* koteloa. Luonn. koossa. Orig.

Abb. 7. Troilus luridus-Larve IV. Stadiums beim Aussaugen einer Melasoma aenea-Puppe. Nat. Gr. Orig.

*cella lineola*n toukkia ja aikuisia, *Agelastica alni*n toukkia ja aikuisia sekä sen toukkien kerran *Orgyia antiqua*n ja *Endromis versicolora*n toukkia. Pajupensaissa aikuisten nähtiin kerran imevän *Melasoma lapponica*n ja *M. 20-punctata*n toukkia sekä toukkien *Phyllodecta vitellinae* -aikuista ja *Phyllodecta* sp:n toukkia.

Useissa kasvatuksissa selvitettiin eri hyönteislajien kelpaavuutta *Troilus luriduksen* toukille ja aikuisille siten, että koeyksilöille tarjottiin yhtaikaa 2–4 ravintolajin eri kehitysasteita. Näiden kokeiden tulokset on esitetty taulukossa 8.

Lisäksi *Tr. luriduksen* toukat söivät silloin tällöin omia tovereitaan, etenkin nahkovia tai juuri nahkoneita. – Suoritetut ruokintakokeet osoittavat siis, että laji ei täysin hyljeksinyt mitään sille tarjottua ravintoa, joskin eräiden lajien jotkut kehitysasteet näyttivät olevan sille verraten vastenmielisiä. Mm. *Chrysomelidae*-lajeista se söi *Galerucinae*-ryhmään kuuluvia vastenmielisemmin kuin muita. Erittäin huomion arvoinen on toteamus *Phaedon cochleariae*n ja *Pieris brassicae*n toukkien mieluisuudesta lajille. – Kuten nähdään, kokeissa oli myös *Phaedon cochleariae*n, *Gastroidea polygoni*n, *Chrysomela varians*in ja *Galerucella lineola*n koteloita, jotka maan sisässä olevina eivät luonnossa tule kysymykseen lajin ravintona. Ne on otettu mukaan vain kysymyksen teoreettista selvittämistä varten. – Silloin tällöin imivät sekä aikuiset että toukat myös kasviravintoa (vrt. GÄBLER op.c., s. 282). I toukka-asteella en niiden milloinkaan nähnyt syövän eläinravintoa.

Ravinnon määrä. NOLTEn (l.c.) mukaan *Tr. luridus* on käyttänyt ravinnokseen päivittäin 3 *Nematuksen* toukkaa. Omissa kasvatuksissani n a a r a s a i k u i n e n söi 31 vrk:n kuluessa yhteensä 30 *M. aenea*n toukkaa (5 I + 22 II + 3 III asteen), 1 kotelon, 2 aikuista, 9 *Plagiodera versicolora*n (II asteen) toukkaa, 2 koteloa, 1 *Chrysomela varians* -aikuisen, 1 *Chr. polita*n kotelon, 1 *Agelastica alni*n toukan, 1 *Athalia colibri*n toukan ja 1 *Orgyia antiqua*n toukan. Syönti oli hyvin epätasaista, eräinä päivinä lude imi 4–5 *M. aenea*n toukkaa, mutta useina päivinä se ei nauttinut ensinkään ravintoa. Jonkinlaisena keskimääränä vuorokaudessa voidaan kuitenkin pitää 2–3 II asteen toukkaa, mikä todettiin eräissä lyhytaikaisissa kokeissa.

Toukkien ravinnontarvetta selvitettiin 4 toukalla yksilökokeissa. Yhdelle annettiin *M. aenea*n III asteen toukkia (koe *1*), toiselle II asteen toukkia (koe *2*), kolmannelle ja neljännelle *Phaedon cochleriae*n III asteen toukkia (kokeet *3* ja *4*). Tulokset on esitetty taulukossa 9. Lämpötila oli kokeiden aikana 19–21°.

Koetuloksista nähdään siis, että toukkien ravinnontarve on jokseenkin yhtä suuri kuin *Picromerus bidens*in toukkien. Viimeisellä asteella toukat söivät keskimäärin päivässä 1–1 $^1/_2$ *M. aenea*n III asteen tai 2–3 II asteen toukkaa, taikka 1 $^1/_2$–2 *Ph. cochleariae*n III asteen toukkaa. Lisäksi on huomautettava, että sinappikuoriaistoukat imettiin yleensä tyhjemmiksi kuin lepänlehtikuoriais-

Taulukko 8. Eri lajien kelpaavuus *Troilus luriduksen* toukille ja aikuisille laboratoriokokeissa 1938 ja 1939. – Merkit tarkoittavat: *** = mieluinen, ** = jokseenkin mieluinen, * = enemmän tai vähemmän vastenmielinen.

*Tabelle 8. Die Tauglichkeit verschiedener Arten zur Nahrung von Troilus luridus in den Laboratoriumsversuchen 1938 und 1939. – Die Zeichen bedeuten: *** = begehrt, ** ziemlich begehrt, * = mehr oder minder widerwillig genossen.*

Ravintoeläin *Nahrungstier*	*Troilus luridus* Toukka — *Larve*			*Troilus luridus* Aikuinen — *Imago*		
	Ravintoeläimen kehitysaste *Entwicklungstadium des Nahrungstieres*					
	Toukka *Larve*	Kotelo *Puppe*	Aikuinen *Imago*	Toukka *Larve*	Kotelo *Puppe*	Aikuinen *Imago*
Melasoma aenea	***	**	*	***	**	**
Plagiodera versicolora	***	**	–	***	***	*
Phaedon cochleariae	***	***	**	***	***	**
Gastroidea polygoni	***	**	*	–	–	–
Chrysomela varians	***	**	*	***	**	*
Chr. polita	**	–	–	**	*	–
Galerucella sagittariae	**	**	–	–	–	–
G. lineola	**	*	*	*	*	
Agelastica alni	**	–	–	*	–	–
Athalia colibri	**	–	–	**	–	–
Pieris brassicae	***	*	–	***	–	–
P. napi	***	*	–	–	–	–
Mamestra oleracea	**	–	–	–	–	–
M. pisi	**	–	–	–	–	–
M. dissimilis	**	–	–	–	–	–
Orgyia antiqua	**	–	–	**	–	–
Plutella maculipennis	**	**	–	–	–	–
Lygus pratensis	*	–	–	–	–	–

toukat. Lajilla on vielä suurempi taipumus kuin *Picromerus bidens*illä keskeyttää imentä ja käydä uuden saaliin kimppuun, jos se tulee lähelle.

Lisääntyvyyttä saatiin selvitetyksi vain puutteellisesti. Luonnosta 12. VII. 1939 otettu naaras muni 17. VII. – 13. VIII. kuutena päivänä 7 munaryhmää, joissa oli munia 6, 16, 21, 28, 5, 20, 16 kpl., yhteensä 112. – Naaras kuoli 14. VIII. Kun luonnossa oli munia jo n. kesäkuun keskivaiheilta lähtien, oli tämä koe-eläinkin todennäköisesti muninut ennen kasvatukseen ottoa huomattavan osan munistaan. – Naaraiden suhteellinen määrä oli luonnosta kerätyssä ja kasvatetussa aineistossa v. 1938 Hirvensalmella n. 48 % (23 ♀♀) ja Ruovedellä n. 54 % (38 ♀♀).

Lajin sopeutuneisuudesta elämään M. aenea-ravinnolla ja yleensä näin viileässä ilmastossa voidaan edellä esitetyn perusteella tehdä eräitä päätelmiä. Kevät- ja keskikesällä lajin käytettävissä oli riittävästi lepän lehtikuoriaista, ja suuri osa sen toukista ehti tänä aikana kehittyä aikuisasteelle asti, mutta toukkia oli melkoisesti vielä lepän lehtikuoriaisen jätettyä lepät. Toukat, jotka esim. Hirvensalmella ja Ruovedellä kuoriutuivat elokuun aikana munituista munista, eivät

Taulukko 9. *Troiluksen luriduksen* toukkien koko toukka-aikanaan nauttiman ravinnon määrä laboratoriokokeissa 1939. – I asteen toukkien ravinnosta ks. taulukon 7 alaviitteessä sanottua.

Tabelle 9. Die Nahrungsmenge der Larven von Troilus luridus in den Laboratoriumsversuchen 1939. – Über die Nahrung der Larven I. Stadiums vgl. Tab. 7, Fussnote.

	Koe 1 *Versuch 1*	Koe 2 *Versuch 2*	Koe 3 *Versuch 3*	Koe 4 *Versuch 4*
Troilus luridus	*Melasoma aenea*		*Phaedon cochleariae*	
Toukka-aste *Larvenstadium*	III ast. toukkia *Larven III. Stadiums*	II ast. toukkia *Larven II. Stadiums*	III ast. toukkia *Larven III. Stadiums*	
I	–	–	–	–
II	2	3	2	2
III	3	7	5	5
IV	7	16	9	9
V	16	31	19	21
Yhteensä *Zusammen*	28	57	35	37

voineet juuri ensinkään saada ravinnokseen lepän lehtikuoriaista, vaan niiden oli turvauduttava muuhun ravintoon, ja kuten edellä jo mainittiin, osa joutui jäämään talveksi toukka-asteelle. On todennäköistä, että osa myöhäisimmistä toukista tuhoutuu lepissä ja muissakin kasveissa jo ravinnon puutteen takia ja osa talvella, sillä lajin ei ole todettu talvehtivan toukka-asteella. Ehkä lajin harvinaisuus Suomessa johtuukin osaksi sen myöhäisestä muninnasta ja toukan hitaasta kehityksestä. On niinikään mahdollista, että se on maassamme verraten nuori tulokas, joka vasta viime vuosikymmenen erittäin lämpiminä ja pitkinä kesinä on levinnyt laajemmalle ja tullut hieman yleisemmäksi.

Edellä esitetyistä seikoista huolimatta *Troilus luridus* oli *M. aenea*n vaikuttavimpia luontaisia vihollisia sekä Hirvensalmella että Ruovedellä.

Rhacognathus punctatus L. (*Pentatomidae, Asopidae*). – Vuonna 1937 tätä lajia oli Hirvensalmen alueella lähes yhtä runsaasti kuin *Picromerus bidens*iä, 1938 jonkin verran vähemmän, mutta 1939 sensijaan runsaammin. Ruoveden seudussa se esiintyi 1939 jokseenkin yhtä yleisenä kuin *Troilus luridus*. Paitsi taulukossa 13 (s. 103—106) mainituissa seuduissa lajia nähtiin myös Tervossa Ahvenisten seudussa ja Vesannossa Kuuslahdessa, 1943 Itä-Karjalassa Ulvanan seudussa sekä 1944 Kolilla. Useimmat esiintymät olivat lepissä *M. aenea*n ja muutamat kuismassa *Chrysomela varians*in ja yksi suokurjenjalassa *Galerucella sagittariae*n yhteydessä.

Esiintymisaika. Lajin talvehtivia aikuisia löydettiin sammalesta kivien kupeelta, karikkeista ja lahoista kannoista. Vuonna 1938 havaittiin Hirvensalmella eri kehitysasteiden esiintymisajoista lepissä seuraavaa:

Ensimmäinen aikuinen 3. VI., runsaimmin kesäkuussa ja jälleen heinäkuun lopulta lähtien, jolloin ilmaantui runsaasti uusia aikuisia; viimeinen aikuinen 28. VIII. – Ensimmäinen munaryhmä 8. VI., runsaimmin heinäkuun alkupuolella, viimeinen luonnossa 22. VII. ja kasvatuksessa 31. VII. munittu. – Ensimmäinen toukka (III asteen) 3. VII., mistä päätellen toukkia oli n. kesäkuun keskivaiheilta lähtien, runsaimmin heinäkuussa, viimeinen luonnossa 26. VIII. ja kasvatuksessa 13. IX. – Ensimmäiset toukat aikuistuivat 1937 noin 10. VII. ja 1938 noin 20. VII.

Vuonna 1939 havaittiin Ruovedellä eri kehitysasteita seuraavasti:

Ensimmäinen aikuinen 7. VI., runsaimmin kesäkuun jälkipuoliskolla ja heinäkuun alussa sekä jälleen elokuussa, viimeinen 26. VIII. – Ensimmäinen munaryhmä 11. VI., runsaimmin kesäkuun lopulla ja heinäkuun alussa, viimeinen luonnossa ja samoin kasvatuksessa 23. VII. (kasvatuksessa munittu ko. päivänä). – Ensimmäinen toukka (IV asteen) 9. VII., runsaimmin heinäkuun loppupuolella, viimeinen luonnossa 10. VIII. ja kasvatuksessa 29. VIII. – Ensimmäiset toukat aikuistuivat n. 15. VII.

Kehitysnopeus. Muna-aika kesti kasvatuksissa 19.2°:n lämpötilassa 15 – 17 vrk. ja toukka-aika 20.3°:n lämpötilassa 27 – 32 vrk. (I aste 6 – 7 vrk., II aste 4 vrk., III aste 5 vrk., IV aste 5 - 6 vrk. ja V aste 7 – 10 vrk.). Luonnossa kehitys munasta aikuiseksi kesti Hirvensalmella 1938 kesä – heinäkuun aikana n. 1 $^1/_2$ kuukautta. Eräät talvehtineet aikuiset elivät myöhäiseen syksyyn asti ja jäivät vielä talvehtimaan.

Suhtautuminen erilaiseen ravintoon. Laji ei ilmeisesti paljoakaan poikkea ravintoonsa nähden kahdesta edellä esitetystä *Pentatomidae*-lajista. Kirjallisuudesta olen tosin löytänyt vain WEBERin (1930, s. 158) maininnan, jonka mukaan laji syö *Diptera*-aikuisia, mutta omien havaintojeni mukaan se on verraten moniruokainen. Vuosina 1937 – 39 tehtiin luonnossa havaintoja noin 60 aikuisesta ja yli 100 toukasta. Aikuisista söi *M. aenea* -aikuista (kuva 8) 7, koteloa 9, toukkaa 14 ja munaa 2, *Agelastica alni* -aikuista 2 ja toukkaa 1, *Galerucella lineola*-aikuista 1 ja toukkaa 3, *Chrysomela varians* -aikuista 2 ja toukkaa 2. Muut n. 20 aikuista eivät havaintoja tehtäessä syöneet mitään. Toukista söi *M. aenea*n koteloa 7, toukkaa 51, munaa 3, *Chr. varians*in toukkaa 5, *G. lineola*n toukkaa 5, *G. sagittariae*n toukkaa 2 ja *A. alni*n toukkaa 1. Muut, n. 30 toukkaa, eivät parhaillaan syöneet mitään. Ylivoimaisesti suurin osa söi siis *M. aenea*n eri kehitysasteita, mutta on huomautettava, että havaintoja tehtiin pääasiassa lepistä, joissa oli runsaasti lepän lehtikuoriaista. Aikaisemmin (1927) olen todennut lajin *Phaedon cochleariae*n viholliseksi.



Kuva 8. *Rhacognathus punctatus* -aikuinen imemässä *Melasoma aenea* -aikuista. 2 × suur. – Orig.

Abb. 8. Rhacognathus punctatus - Imago beim Aussaugen einer Melasoma aenea - Imago. 2 × vergr. – Orig.

Kasvatuskokeissa eri lajien kelpaavuudesta aikuisille ja toukille saadut tulokset on esitetty taulukossa 10. Ravinnon mieluisuutta selvitettiin samalla tavalla kuin *Troilus luriduksella* (vrt. s. 52).

Taulukko 10. Eri lajien kelpaavuus *Rhacognathus punctatuksen* toukille ja aikuisille laboratoriokasvatuksissa 1938, 1939 ja 1943. – Merkit: *** = mieluinen, ** = jokseenkin mieluinen, * = enemmän tai vähemmän vastenmielinen, + = tarjottiin, mutta ei syöty.

*Tabelle 10. Die Tauglichkeit der verschiedenen Arten als Nahrung für Rhacognathus punctatus in den Laboratoriumsversuchen 1938, 1939 und 1943. – Die Zeichen bedeuten: *** = begehrt, ** = ziemlich begehrt, * = mehr oder minder widerwillig genossen, + = dargeboten, aber nicht genossen.*

Ravintoeläin *Nahrungstier*	*Rhacognathus punctatus* Toukka – *Larve*				*Rhacognathus punctatus* Aikuinen – *Imago*			
	Ravintoeläimen kehitysaste – *Entwicklungsstadium des Nahrungstieres*							
	Muna *Ei*	Toukka *Larve*	Kotelo *Puppe*	Aikuinen *Imago*	Muna *Ei*	Toukka *Larve*	Kotelo *Puppe*	Aikuinen *Imago*
Melasoma aenea	**	***	***	**	**	***	**	**
Phaedon cochleariae	–	**	–	–	–	**	+	*
Gastroidea polygoni	**	**	–	–	*	*	–	–
Chrysomela varians	–	***	**	*	–	***	**	*
Galerucella sagittariae	–	***	**	–	–	***	**	–
G. lineola	+	**	–	*	+	**	–	**
Agelastica alni	**	**	–	*	**	**	–	**
Orgyia antiqua	–	**	–	–	–	*	–	–

Koetuloksista nähdään vain *M. aenean*, *Chr. variansin* ja *G. sagittariaen* toukkien olleen sekä toukille että aikuisille mieluisia. Jos näitä kolmea lajia oli samanaikaisesti tarjolla, syötiin yleensä *M. aenean* toukkia runsaimmin, mutta jos viimeksimainittua lajia ja taulukossa **:lla merkittyjä lajeja tarjottiin yhtaikaa, syötiin miltei yksinomaan *M. aenean* toukkia. Tämän lajin suosiminen saattoi osaksi johtua siitäkin, että miltei kaikki *Rhacognathus punctatus* -yksilöt oli otettu kokeisiin lepistä, joissa ne olivat tottuneet pääasiassa lepänlehtikuoriaisravintoon.

Ravinnon määrä. Naaraat söivät muninnan ollessa vilkkaimmillaan päivittäin 2 – 3 *M. aenean* III asteen toukkaa, mutta munintataukojen aikana ja etenkin viileällä säällä syönti jäi 1 toukkaan tai vähemmäksikin. Koiraiden syönti oli vielä epäsäännöllisempää ja tuntuvasti vähäisempää, ja usein eläimet saattoivat olla monta päivää koskematta ravintoon. Koirasyksilö, joka otettiin kasvatukseen kevätkesällä, söi sinä aikana (8. VI. – 3. VIII. 1939), jona sille voitiin antaa soveliasta ravintoa, 9 *M. aenea* -aikuista, 1 kotelon, 3 III asteen toukkaa ja 15 munaa, 2 *Agelastica alni* -aikuista ja 20 munaa sekä 3 *Galerucella lineola* -aikuista. Käytetyn ravinnon määrä oli siis verraten pieni. Eri kasvatuksissa tehdyt havainnot osoittivat, että *M. aenea* -aikuinen vastasi ravintona 2 – 3 III asteen toukkaa.

Toukkien ravinnontarve oli seuraava:

I	asteella	0 – 1	*M. aenean*	II	asteen	toukkaa
II	»	2 – 3	»	II	»	»
III	»	2 – 3	»	III	»	»
IV	»	4 – 6	»	III	»	»
V	»	10 – 12	»	III	»	»

eli yhteensä 2 – 4 II + 16 – 21 III asteen toukkaa. Samoinkuin edellä esitetyt *Pentatomidae*-lajit tämäkin saattaa tuhota ravintolajinsa yksilöitä huomattavasti enemmän, jos niitä on runsaasti saatavilla, jolloin se voi äkkiä lopettaa saaliinsa imennän ja käydä uuden kimppuun.

Lisääntyvyydestä jäivät havainnot aivan vähäisiksi. Todettiin vain erään naaraan munivan kolmessa viikossa 37 munaa ja toisen noin kuukaudessa 34 munaa. Kun kumpikin naaras otettiin kasvatukseen vasta heinäkuun alussa, ne olivat jo luonnossa saattaneet tyhjentää suurimman osan munavarastoaan. Sekä kasvatuksissa että luonnossa munat olivat hennoissa oksissa, lehtiruodeissa tai toisinaan lehtilavoissa pieninä, yleensä yksirivisinä ryhminä, joissa munien lukumäärä oli 3 – 9, tavallisimmin 6 – 7. – Eri sukupuolten määrää selvitettiin vain 42:sta yksilöstä 1937 ja 1938 ja todettiin niistä olevan naaraita 26 (n. 62 %).

Rhacognathus punctatuksen toukkia todettiin luonnossa *Rhinocoris annulatus*- ja *Picromerus bidens*-aikuisten imevän. Kasvatuksissa jälkimmäisen lajin toukat imivät toisinaan myös nahkovia *Rh. punctatuksen* toukkia. Mainittava on lisäksi, että pidettäessä kahta *Rh. punctatuksen* IV asteen toukkaa ja kahta *Syrphus ribesiin* n. 10 mm:n mittaista toukkaa samassa petrinmaljassa ilman muuta ravintoa 3 vrk., eivät kummatkaan koskeneet toisiinsa.

Edellä esitetystä selviää, että *Rhacognathus punctatuksella* on vielä jossakin määrin paremmat mahdollisuudet kuin *Picromerus bidens*illä ja *Troilus luriduksella* tulla koko kasvukauden ajan toimeen *M. aenea*-ravinnolla. Havaintoseuduilla on vain pienen osan uusista aikuisista syksyllä tarvinnut tyydyttää osa ravinnontarpeestaan muilla lajeilla. Kun tälle lajille ovat mieluisia myös ainakin *Chrysomela variansin* ja *Galerucella sagittariaen* toukat ja sille kelpaavat eräät muutkin lajit, ei sitä voida pitää suinkaan erikoistuneena lepän lehtikuoriaisen vihollisena, mutta havaintoni antavat kuitenkin aihetta päätellä sen suosivan erityisesti *Chrysomelidae*-lajeja ja niistä etenkin *M. aeneaa*.

Lajin merkitys *M. aenean* hävittäjänä Hirvensalmen alueella 1937 – 39 oli varsin huomattava. Eräissä yksittäisissä lepissä tuhosivat esim. sen toukat jopa yli 30 % *M. aenean* toukista, mutta keskimäärin lajin aiheuttama toukkatuho lienee ollut 5 – 10 %. Ruovedellä lajin merkitys jäi jonkin verran pienemmäksi.

Zicrona coerulea L. (*Pentatomidae, Asopidae*). – Lajin aikuisen olen vain kerran 1942 Itä-Karjalassa Kuujärven seudussa todennut imevän *M. aenean* III asteen toukkaa. Tutkimusseuduillani Otavassa ja Ruovedellä laji kylläkin esiintyi, mutta sitä ei tavattu *M. aenean* yhteydestä, vaan vain kerran metsäniityltä ja kerran pellon reunamalta, missä sen todettiin imevän *Chrysomela variansin* toukkia (vrt. Rüschkamp 1926). Laji elää Schumacherin (1910, s. 379) mukaan pääasiassa ruohokasveissa, mutta Gulden (1921, s. 359) mukaan pensaissa, ja sen ravinnoksi on ilmoitettu mm. *Adimonia caprae* (Schumacher 1911, s. 46), *Agelastica alni* (Hesse 1927), yleensä perhostoukkia, kovakuoriaistoukkia ja munia sekä kärpäsaikuisia (Weber 1930, s. 158), *Leptinotarsa decemlineata* (Couturier 1938 b; Sellke 1940) ja *Lochmaea* sp. (Tuomikoski 1941).

Kun laji esiintyi tutkimusseuduillani perin vähälukuisena, ei sillä suoritettu kokeita ravintoseikkojen selvittämiseksi. Siihen olisi kuitenkin aihetta, jotta päästäisiin ennen muuta selville lajin suhtautumisesta sinappikuoriaiseen, jonka hävittäjänä sillä saattaa niityillä ja pelloilla viihtyvänä lajina olla merkitystä.

c. *Verkkosiipiset* (*Neuroptera*).

Rhaphidia xanthostigma Schumm. (*Raphididae*). – Lajia nähtiin kesällä 1938 Hirvensalmella vain kaksi yksilöä, joista toisen todettiin parhaillaan syövän lepän lehtikuoriaisen I asteen toukkaa. Ruovedellä se oli vähän yleisempi ja esiintyi aikuisasteella heinäkuussa. – Kasvatuksessa naaras muni 13. VII. 1938 kaksi munaryhmää, joissa oli 38 ja 41 munaa. Kahden vuorokauden kuluttua se oli syönyt toisen munaryhmistä. Sama yksilö söi kasvatuksessa neljän vuorokauden kuluessa 23 kpl. *M. aenean* I ja 9 kpl. II asteen toukkia sekä 3 kpl. *Phaedon cochleariaen* II asteen toukkia. – Lajin merkitys oli tutkimusalueilla lepän lehtikuoriaisen vihollisena varsin pieni jo vähälukuisuutensa takia. Sinappikuoriaisen toukkia söi kasvatuksessa pidetty yksilö vain ilmeisen vastenmielisesti. – *Raphidia*-lajit ovat yleisesti tunnettuja hyönteisten, erityisesti kaarnakuoriaisten ja muiden puissa elävien lajien munien ja toukkien hävittäjinä (ESCHERICH 1914, s. 256; TRÄGÅRDH 1914, s. 229; FRIEDERICHS, SCHAERFFENBERG & STURM 1941, s. 629; ENGEL 1942, s. 134; STURM 1942).

Hemerobius sp. (*Hemerobidae*). – Kesällä 1938 havaittiin vain yhden toukan Hirvensalmen tutkimusalueella syövän *M. aenean* toukkia. Kasvatuksessa se söi II asteen toukkia $1^1/_2$–2 kpl. ja III asteen toukkia noin 1 kpl. päivittäin kehityksensä loppuaikoina. *Galerucella lineolan* toukkiin se ei koskenut, kun niitä tarjottiin yht'aikaa edellisten kanssa. Toukka koteloitui 3. VIII., mutta siitä ei saatu aikuista, minkä vuoksi laji jäi selvittämättä. Laji oli *M. aenean* hävittäjänä tutkimusalueilla jokseenkin merkityksetön. – Kirjallisuudesta ei ole löytynyt tietoja *Hemerobiuksen* toukista kovakuoriaistoukkien hävittäjinä, mutta mm. punkkien ja kirvojen ym. vihollisina ne ovat tunnettuja (QUAYLE 1912; ESBEN-PETERSEN 1929; LISTO, LISTO & KANERVO 1939, s. 94; FRIEDERICHS, SCHAERFFENBERG & STURM op.c.).

Chrysopa carnea Steph. (*Chrysopidae*). – Muutamia lajin toukkia nähtiin Hirvensalmen alueella heinäkuussa 1938. Useimpien todettiin parhaillaan syövän *M. aenean* toukkia, kahden esikoteloita ja erään lepässä eläviä kirvoja. *Chrysopan* toukat koteloituivat yleensä heinäkuun loppupuolella sekä elokuun alussa ja niistä saatiin aikuisia vielä elokuussa. – Äikäjuurimaassa oli saman lajin toukkia melko runsaasti, ja niiden ravintona näyttivät siellä olevan pääasiassa *Plutella maculipenniksen* ja *Phaedon cochleariaen* toukat. – Ruoveden tutkimusalueella lajia oli vuonna 1939 lepissä myös vain vähän, mutta sensijaan turnipsimaissa, joissa oli runsaasti *Ph. cochleariaeta* ja melkoisesti *Pl. maculipennistä* sekä *Athalia colibria*, sen toukkia oli jokseenkin yleisesti, ja niiden todettiin syö-

vän kaikkien edellämainittujen lajien toukkia. – *Chrysopa carnea* ei niin ollen ole ensinkään erikoistunut *M. aenean* vihollinen eikä sillä ollut tutkimusalueilla suurtakaan merkitystä. Eräillä havaintopaikoilla, kuten Itä-Karjalassa Ylä-Vitelessä ja Suurmäessä, totesin myös *Chrysopan* toukkien hävittävän *M. aenean* toukkia, mutta niistä ei määritetty lajia.

Lipp (1935) on myös havainnut erään *Chrysopa*-toukan imevän *M. aenean* esikoteloa, mutta lajia ei ollut määritetty. Kirjallisuuden mukaan on *Chrysopa carnean* toukka käyttänyt ravinnokseen mm. punkkeja *Paratetranychus pilosus* ja *Tetranychus althaeae*, kirvalajia *Doralis pomi* sekä oman lajinsa toukkia (Listo, Listo & Kanervo op.c., s. 95). Yleensä *Chrysopa*-suvun toukat ovat varsin moniruokaisia ja syövät edellisten lisäksi kemppejä, kilpikirvoja, perhos-, pikkuperhos- ja pistiäistoukkia, muurahaisia ym. (Pariser 1917, s. 19 – 21; Withycombe 1923; Esben-Petersen op.c.). Niiden merkitystä luontaisina vihollisina pidetään yleensä jokseenkin pienenä (Pariser l.c.; Stellwaag 1928, s. 649).

d. *Kovakuoriaiset* (*Coleoptera*).

Luonnossa todettiin kaikkiaan vain 7 kovakuoriaislajin syövän lepän lehtikuoriaisen jotakin kehitysastetta. Kun tutkimusalueilla oli lepissä useita sellaisia *Coccinellidae*-lajeja, joiden ei luonnossa todettu käyttävän ravinnokseen *M. aeneaa*, eikä niiden muustakaan ravinnosta saatu riittävästi havaintoja, oli syytä selvittää niiden ravintokysymystä laboratoriokasvatuksissa. Näissä kasvatuksissa todettiin yhdentoista sellaisen lajin, joista ei luonnossa saatu vastaavaa havaintoa, ainakin jossakin määrässä voivan käyttää ravinnokseen lepän lehtikuoriaista (vrt. Kanervo 1940). Myöhäisempinä vuosina (1941 – 43) olen niistä *Coccinella 5-punctatan* todennut luonnossakin syövän *M. aeneaa*.

Pterostichus oblongopunctatus F. (*Carabidae*). – Vain yhden yksilön todettiin Ruoveden tutkimusalueella 1939 syövän lepän lehtikuoriaisen koteloa ja aikuista, jotka olivat kasvatushäkin pohjakehyksellä. Laboratoriokasvatuksessa yksilö eli 13 vrk., jona aikana se söi kaikkia sille annettuja lajeja seuraavat määrät:

	Annettu syötäväksi	Syöty
Melasoma aenean III asteen toukkia	2	2
» koteloita	1	1
» aikuisia	2	2
Chrysomela variansin esikoteloita	3	3
» koteloita	7	5
» aikuisia	1	1
Phaedon cochleariaen koteloita	13	11
Gastroidea polygonin III asteen toukkia	4	4
» koteloita	2	2
Agelastica alnin esikoteloita	1	1
Thereva sp:n toukkia	1	1
Yhteensä	37	33

Käytetyn ravinnon määrä oli siis verraten suuri. Lajin merkitys *M. aenean* vihollisena oli kesän aikana varmasti aivan mitätön, mutta syksyllä ja varhain keväällä sillä ja ehkä eräillä muillakin *Carabidae*-lajeilla saattaa olla merkitystä lepän lehtikuoriaisen hävittäjänä talvehtimispaikoissa.

Limonius aeruginosus Ol. ja *Athous haemorrhoidalis* F. (*Elateridae*). – Molempien lajien yhden aikuisen todettiin 1939 Rataselän havaintoalueella syövän lepänlehtikuoriaistoukkien jäännöksiä. Silloin ei voitu päästä selville, olivatko toukat niiden tappamia, mutta kun vuonna 1942 havaitsin *L. aeruginosus* -aikuisen pureskelevan vielä elävää *Phyllodecta*n toukkaa, on todennäköistä, että laji voi syödä myös eläviä *M. aenean* toukkia. Ruoveden tutkimusalueella nähtiin edellistä lajia muutamia yksilöitä ja jälkimmäistä vain pari. Ilmeisesti niillä ei ollut juuri minkäänlaista merkitystä *M. aenean* hävittäjinä. – *A. haemorrhoidalis* -aikuinen syö ROBERTSin (1919) mukaan pääasiassa mettä kukista, mutta useiden *Elateridae*-lajien toukkien on todettu käyttävän eläinravintoa (mm. SCHEDL 1938; STURM 1942).

Calvia 15-guttata F. (*Coccinellidae*). – Kuten jo aikaisemmin (KANERVO 1938; 1940, s. 106 – 108) olen ilmoittanut, oli *C. 15-guttata* 1937 ja 1938 Hirvensalmella ja sen ympäristöseuduissa *Melasoma aenean* yhteydessä runsaimpana esiintyvä *Coccinellidae*-laji. Ruovedellä ja sen läheisillä havaintoalueilla sitä sensijaan oli 1939 verraten vähän. Taulukossa 13 (s. 103 – 106) esitettyjen esiintymien lisäksi olen lajia löytänyt seuraavista seuduista: 1939 Hirvensalmi, Kotkatvesi edelleen runsaasti; Joutsa, Pärnämäki vähän; Keuru, Pohjaslahti vähän; Petäjävesi, Kirkonkylän seutu vähän; Vesanto, Kuuslahti vähän; 1940 Hirvensalmi, Kotkatvesi edelleen runsaasti; 1941 Luumäki, Kivijärven eteläranta melkoisesti; 1942 Keuru, Kirkonkylä ja Pohjaslahti melko runsaasti; Itä-Karjala, Suurlahti vähän; 1943 Heinolan mlk., Vierumäki runsaasti; Itä-Karjala, Ulvanan seutu vähän. Kaikissa näissä seuduissa olen sen löytänyt *M. aenean* joukkoesiintymien yhteydessä. Sekä Hirvensalmella että Ruovedellä laji todettiin myös *Plagiodera versicolora* -esiintymässä. Havainnot osoittavat siis sen esiintyvän melko yleisesti sellaisissa leppäkasvustoissa, joissa on runsaasti lepän lehtikuoriaista. Aikaisemmin lajia lienee saatu maastamme vain Askaisista (Villnäs), Pyhäjärveltä ja Kavantsaarelta (HELLÉN 1918).

Esiintymisaika. Vuonna 1937 jäivät havainnot eri kehitysasteiden esiintymisajoista puutteellisiksi, mutta 1938 ja 1939 ne saatiin jokseenkin tarkoin selvitetyksi. Hirvensalmella 1938 havaittiin eri kehitysasteiden esiintymisajoista seuraavaa:

Ensimmäinen talvehtinut aikuinen 3. VI., melkoisesti n. 8. VI. – n. 25. VII., vähenivät hitaasti, ja viimeiset nähtiin elokuun alkupuolella.[1] – Ensimmäinen munaryhmä 10. VI., runsaasti n. 15. VI. – 15. VII. (runsaimmin 25. VI. – 5. VII.), viimeinen luonnossa 26. VII. ja kasvatuksessa 30. VII.

[1] Talvehtineiden aikuisten takaruumiin sterniitit olivat tummahkonruskeat ja uuden sukupolven aikuisten hyvin vaaleanruskeat.

– Ensimmäinen toukka 16. VI., runsaasti 23. VI.–25. VII. (runsaimmin n. 1.–15. VII.), viimeinen luonnossa 3. VIII. (II asteen) ja kasvatuksessa 11. VIII. – Ensimmäinen kotelo luonnossa 13. VII. ja kasvatuksessa 4. VII., runsaimmin n. 20.–25. VII., viimeinen luonnossa 10. VIII. ja kasvatuksessa 14. VIII. – Ensimmäinen uusi aikuinen luonnossa 17. VII. ja kasvatuksessa 9. VII., runsaasti n. 25. VII.–10. VIII., viimeinen nähtiin 17. VIII. Useat aikuiset asettuivat ulkona hoidetuissa kasvatuksissa talvehtimaan jo 10.–15. VIII. ja viimeiset 23. VIII.

Ruovedellä 1939 havaittiin eri kehitysasteita seuraavasti:

Ensimmäinen talvehtinut aikuinen 7. VI. ja viimeinen 11. VIII. – Ensimmäinen munaryhmä 12. VI., runsaimmin kesä–heinäkuun vaihteessa, viimeinen luonnossa 22. VII. ja kasvatuksessa 18. VII. – Ensimmäinen toukka 18. VI., runsaimmin heinäkuun alkupuolella, viimeinen luonnossa 6. VIII. ja kasvatuksessa 9. VIII. – Ensimmäinen kotelo luonnossa 16. VII. ja kasvatuksessa 12. VII., runsaimmin 25. VII.–5. VIII., viimeinen luonnossa 11. VIII. ja kasvatuksessa 16. VIII. – Ensimmäiset uudet aikuiset n. 20. VII., runsaimmin elokuun alkupäivinä, viimeinen nähtiin luonnossa 15. VIII., ja kasvatuksessa asettui viimeinen talvilepoon 24. VIII.

Kehitysnopeus. Muna-aika kesti kasvatuksissa

18.5°:n	lämpötilassa	keskimäärin	6 1/2	vrk.
20.5°	»	»	5	»
27.3°	»	»	3	»

Luonnossa muna-aika oli 1938 kesäkuun loppupuolella 9–10 vrk. ja heinäkuun keskivaiheilla 4–5 vrk. – Toukka-aika + esikoteloaika kesti kasvatuksissa

19.1°:n	lämpötilassa	18–20	vrk.
20.0°	»	16–18	»
22.6°	»	13–15	»
26.4°	»	9–11	»

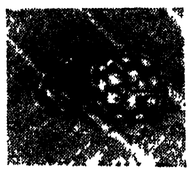
Eri toukka-asteiden kehitys kesti: I aste 3–4 vrk. (20°), II aste 2–3 vrk. (22°), III aste 3–4 vrk. (22.8°), IV aste 3–4 vrk. (23.8°) ja esikotelo 1–1 1/2 vrk. (25.5°). – Luonnossa toukan kehitys vaati 1938 kesäkuun lopulla ja heinäkuun alussa lähes 4 viikkoa ja heinäkuun loppupuolella, jolloin lämpötila oli verraten korkea, n. 2 viikkoa. Toukat koteloituivat pääasiassa lehtien alapinnalle. – Koteloaika kesti kasvatuksissa 23.0°:n lämpötilassa 5–5 1/2 vrk. ja 26–27°:n lämpötilassa 3–4 vrk.; luonnossa 1938 heinäkuun loppupuolella 4–6 vrk. – Koko kehitys munasta aikuiseksi kesti niin ollen kasvatuksissa n. 20°:n lämpötilassa 28–30 vrk. ja 26.5–27.0°:n lämpötilassa 15–17 vrk., ja luonnossa sen todettiin 1938 vaihtelevan 25 ja 35 vrk:n välillä.

Aikuisten elinikä oli yleensä varsin pitkä. Suuri osa talvehtineista aikuisista oli elossa vielä elokuussa, ja kasvatuksissa niistä jäivät monet vielä uudelleen talvehtimaan, mutta talvella 1938–39 ne, samoinkuin myös kaikki uuden polven aikuiset, kuolivat osaksi ehkä epäsuotuisten kosteussuhteiden ja osaksi loissienien vaikutuksesta.



Kuva 9. *Calvia 15-guttata* -aikuinen syömässä *Melasoma aenea*n munia. 2 × suur. Orig.

Abb. 9. Calvia 15-guttata-Imago beim Verzehren von Melasoma aenea-Eiern. 2 × vergr. Orig.



Kuva 10. *Calvia 15-guttata* -aikuinen syömässä *Melasoma aenea*n koteloa. 2 × suur. Orig.

Abb. 10. Calvia 15-guttata -Imago beim Verzehren einer Melasoma aenea-Puppe. 2 × vergr. – Orig.



Kuva 11. *Calvia 15-guttata*n IV asteen toukka syömässä *Melasoma aenea*n III asteen toukkaa. 1 1/2 × suur. – Orig.

Abb. 11. Calvia 15-guttata -Larve IV. Stadiums beim Verzehren einer Melasoma aenea -Larve III. Stadiums. 1 1/2 × vergr. – Orig.

Suhtautuminen erilaiseen ravintoon. Jo aikaisemmin (Kanervo 1940) olen verraten perusteellisesti selvittänyt lajin suhtautumista eri ravintolajeihin. Tässä yhteydessä on syytä lyhyesti esittää siitä pääkohdat. Aikuisten ehdottomana pääravintona olivat lepissä lepän lehtikuoriaisen munat (kuva 9) ja kotelot (kuva 10) sekä sivuravintona sen toukat ja *Galerucella lineola*n munat. Niiden nähtiin syövän myös muutamia *Synharmonia conglobata*n koteloita sekä oman lajinsa munia ja koteloita. Erityisesti on merkille pantava, etteivät lepissä runsaasti esiintyvät *Agelastica alni*n munat ja toukat niille ensinkään kelvanneet. Pajuissa, joissa lajia tosin vain harvoin tavattiin, olivat sen pääravintona *Plagiodera versicolora*n munat ja kotelot. Kasvatuksissa aikuiset söivät lisäksi erittäin mielellään *Gastroidea polygoni*n munia ja *Galerucella sagittariae*n koteloita sekä jokseenkin mielellään *Phyllodecta vitellinae*n munia sekä *Amphorophora avenae*n toukkia ja aikuisia, mutta melko haluttomasti lepällä elävää kirvaa (*Glyphina betulae*). Toisinaan ne söivät myös äsken kuoriutuneita *M. aenea* -aikuisia. – Toukkien selvänä pääravintona olivat lepissä lepän lehtikuoriaisen munat, toukat (kuva 11) ja kotelot sekä sivuravintona *Galerucella lineola*n munat ja toukat sekä pajuissa *Plagiodera versicolora*n munat, toukat ja kotelot. Kasvatuksissa toukat söivät samoja lajeja kuin aikuiset, mutta käyttivät niistä useissa tapauksissa ravinnokseen erityisesti toukkia, joita aikuiset yleensä vieroksuivat. Lisäksi niiden todettiin melko halukkaasti syövän *Melasoma populi*n toukkia ja vähän *Agelastica alni*n toukkia. Vastaavanlainen laji Amerikassa ja Japanissa on *Aiolocaria mirabilis* Motsch., jonka pääravintona ovat *Melasoma 20-punctata*n ja *Plagiodera distincta*n munat, toukat ja kotelot (Balduf 1935, s. 150; Saito 1938). – *Phaedon cochleariae* voisi *Calvia 15-guttata*lle tulla ilmeisesti vain hätäravintona kysymykseen.

Ravinnon määrä. Talvehtineet aikuiset söivät lepissä miltei yksinomaan *M. aenea*n munia niin kauan kuin niitä oli saatavissa ja sen jälkeen koteloita. Kasvatuksissa selvitettiin päivittäin tehdyillä tarkastuksilla kahden naaraan ja koiraan miltei koko kesän aikana käyttämät ravinnon määrät. Niissä todettiin toisen naaraan syövän munintakautenaan (9. VI. – 21. VII. 1938) 33 vrk:ssa (9. VI. – 11. VII.) 894 *M. aenea*n ja 7 omaa munaansa sekä 10 vrk:ssa (12. – 21. VII.) 9 *M. aenea*n koteloa ja sen jälkeen 20 vrk:ssa (22. VII. – 10. VIII.) 11 koteloa, yhteensä siis 894 *M. aenea*n munaa ja 20 koteloa sekä 7 omaa munaansa. – Toinen naaras söi munintakautenaan (11. VI. – 26. VII. 1938) 31 vrk:ssa (11. VI. – 11. VII.) 922 *M. aenea*n munaa ja 15 vrk:ssa (12. – 26. VII.) 15 *M. aenea*n koteloa sekä 27 omaa munaansa ja sen jälkeen 16 vrk:ssa (27. VII. – 11. VIII.) 7 koteloa ja 14 omaa munaansa, yhteensä siis 922 *M. aenea*n munaa ja 22 koteloa sekä 41 omaa munaansa. Toinen koiras söi 33 vrk:ssa 747 *M. aenea*n munaa ja 30 vrk:ssa 24 koteloa sekä toinen 31 vrk:ssa 727 *M. aenea*n munaa ja 31 vrk:ssa 19 koteloa. Näissä ja monissa muissa kasvatuksissa todettiin naaraiden syövän munintakautena 25 – 30 *M. aenea*n munaa tai noin yhden kotelon sekä koiraiden 20 – 25 munaa tai $^1/_2$ – 1 koteloa päivässä. Myös uudet aikuiset söivät päivittäin yhden kotelon niin kauan kuin koteloita oli saatavissa. Kasvatuksissa monet aikuiset lopettivat syönnin elokuun alkupuolella jo 12 – 14 vrk:n kuluttua kuoriutumisesta, vaikka niille edelleen tarjottiin ravintoa. Näyttää niin ollen siltä, että uuden sukupolven aikuisten ravinnontarve syyskesällä on melko vähäinen.

Toukkien ravinnontarvetta selvitettiin useissa kasvatuksissa yhteensä 35 toukalla, ja siitä todettiin eri toukka-asteilla seuraavaa: *C. 15-guttata*n toukka tarvitsee ravinnokseen *M. aenea*n

	Munia	I ast. toukkia	II ast. toukkia	III ast. toukkia	Koteloita
I asteella	5 – 7	8 – 10	1 – 2	–[1]	n. 0.1
II »	10 – 14	17 – 21	4 – 7	–[1]	n. 0.3
III »	41 – 48	38 – 43	12 – 17	7 – 11	n. 0.5
IV »	110 – 134	109 – 122	21 – 26	13 – 17	1 – 2
Yhteensä	166 – 203	172 – 196	38 – 52	20 – 28	n. 2 – 3
Keskimäärin	185	184	45	24	n. 2.6

Nähdään siis, että toukkien ravintona oli *M. aenea*n munilla ja I asteen toukilla jokseenkin samanlainen arvo. Huomautettakoon kuitenkin, että ne söivät munia mieluummin. Nuoret, I ja II asteen toukat eivät yleensä käyneet käsiksi *M. aenea*n III asteen toukkaan, ja jos kävivätkin, yritys epäonnistui miltei säännöllisesti, sillä ennenkuin ne olivat saaneet purruksi ihoon aukon, toukka sai karistetuksi ne pois, ja usein leppäpirkkotoukka vioittui yhteenotossa pahasti. Yleensä vielä vanhemmatkin *Calvia 15-guttata*n toukat söivät mieluummin nuoria toukkia, vaikka ne sekä III että IV asteella hyvin saivat voiton suuristakin *M. aenea*n toukista. Koteloiden syöminen on I ja II asteen toukille vaivalloista, mutta ne pystyvät kuitenkin käyttämään hyväkseen aivan nuoria koteloita.

[1] Toukille annettiin I ja II asteella *M. aenea*n munia.

Nauttiessaan *M. aenean* munia aikuiset syövät usein myös suurimman osan munan kuoresta, toisinaan jokseenkin kokonaankin. Syöntijäljen erottaa yleensä muiden lajien, mutta ei aina *M. aenean* toukkien syöntijäljestä. Koteloiden syönti aloitetaan tavallisesti pehmeämmästä takaruumiista, johon purrusta aukosta kotelo tyhjennetään useimmiten tarkoin keskiruumista ja päätä lukuunottamatta (kuva 15). Yleensä suurin osa kuoresta jää jäljelle, mutta toisinaan se syödään jokseenkin tarkoin. – Varttuneet toukat söivät munia yhtäläisesti kuin aikuiset, mutta nuoret toukat jättivät enemmän tähteeksi. Kotelon ne söivät tavallisesti aivan tyhjäksi ja usein suurimman osan kuorestakin. *M. aenean* toukkien syönnin ne aloittivat mieluimmin peräpäästä ja jatkoivat sitten eri kohdista, ja yleensä toukkanahan sisään jäi melko paljon syömättömiä kudoksia.

Lisääntyvyys. Kasvatuksissa munivat ne kolme naarasta, jotka otettiin luonnosta keväällä ennen muninnan alkamista, 3. VI. 1938, 448 (9. VI. – 14 VII.), 513 (9. VI. – 21. VII.) ja 745 (11. VI. – 26. VII.) munaa. Ensimmäinen kuoli jo 15. VII., siis paljon aikaisemmin kuin aikuiset yleensä, mutta toiset elivät syksyyn asti ja jäivät uudestaan talvehtimaan. Kaksi muuta naarasta, jotka otettiin kasvatuksiin munintakauden aikana (20. VI. 1938), muni 191 munaa 21 vrk:ssa (22. VI. – 12. VII.) ja 220 munaa 22 vrk:ssa (22. VI. – 13. VII.). Kaksi naarasta taas, joille annettiin ravintoa vain noin puolet aikuisten yleensä käyttämästä ravinnon määrästä, muni koko munintakautena (9. VI. – 18. VII. 1939) vain 176 ja 185 munaa, ja ne kuolivat 18. ja 24. IX. Samanlaisia havaintoja tehtiin muistakin kasvatuksista. – Nähdään siis, että lajin munamäärä voi eräissä tapauksissa olla varsin suuri. Keskiarvoa ei näiden tulosten perusteella kannata esittää, mutta voidaan päätellä, että kasvatusolosuhteissa riittävästi ravintoa saaneet naaraat munivat yleensä vähintään 400 munaa. Liian vähäinen ravinto näyttää huomattavasti alentavan munamäärää. – Naaraat munivat useimmiten vain yhden munaryhmän päivässä, mutta verraten usein myös kaksi, etenkin lämpiminä päivinä ja jos ravintoa oli runsaasti käytettävissä. Viisi naarasta, joiden munintapäivien yhteismäärä oli 87, muni 59 päivänä yhden ja 28 päivänä kaksi munaryhmää.

Munat ovat tiiviissä ryhmissä, joissa munien luku oli niissä n. 200 munaryhmässä, jotka tarkastettiin, 3 – 47, yleisimmin 10 – 25, keskimäärin n. 16. Poikkeustapauksissa nähtiin myös yksinäisiä munia (vrt. KANERVO 1941, s. 53). Munat olivat miltei säännöllisesti alapinnalla sellaisissa lehdissä, joissa oli joko *M. aenean* munia tai toukkia.

Eri sukupuolten lukumääräsuhteita selvitettiin vain kasvatusaineistosta. Hirvensalmelta 1938 otettujen naaraiden munimista munista sekä kerätyistä toukista kehittyneistä aikuisista oli naaraita 284 kpl. eli n. 57 % ja koiraita 216 kpl. eli n. 43 %. Ruoveden (1939) paljon suppeammassa aineistossa oli naaraita 24 kpl. (n. 39 %) ja koiraita 37 kpl. (n. 61 %).

Luonnossa tehtyjen havaintojen mukaan l a j i l l e k e h i t t y i v a i n y k s i s u k u p o l v i kesässä, mutta kasvatuksissa kaksi 9. VII. 1938[1] kuoriutu-

[1] Luonnossa todettiin ensimmäiset uudet aikuiset vasta 17. VII.

nutta uuden sukupolven aikuista muni muutamia munaryhmiä 20. – 27. VII. ja niistä kehittyi normaalisesti toukkia. Tämä on siis aivan rinnakkainen *M. aenea*sta todetulle tapaukselle ja osoittaa, että lajille voi erikoislaatuisissa olosuhteissa täällä kehittyä toinenkin sukupolvi saman kesän aikana.

Lisääntymistä häiritsevistä tekijöistä mainittakoon munien kuoriutumattomuus, kannibalismi ja luontaiset viholliset, joista tehtiin jonkin verran havaintoja. Kuoriutumatta jäi kasvatuksissa 2 302 munasta vain 117 kpl. eli n. 5 %. Useimmissa näistä oli alkio täysin kehittynyt, mutta ei saanut kuorta puhkaistuksi. Osa munista taas kuivui kokoon ja muutamat tummuivat pian muninnan jälkeen. Luonnossa ei voitu täsmälleen selvittää kuoriutumattomien määrää, mutta havainnot osoittivat, ettei se ilmeisesti paljon eronnut kasvatuksissa todetusta. – Kannibalismi saattoi kasvatuksissa kehittyä varsin tuhoisaksi. Naaraat söivät usein juuri munimiaan munia, ja siihen osallistuivat myös koiraat. Niissä kasvatuksissa, joista edellä on esitetty munintatulokset, syötiin näin vain 72 munaa eli n. 3.1 %, mutta muutamissa muissa, joissa oli useita naaraita, tuhoutui 432 munasta 64 kpl. eli lähes 15 %. Hiljattain kuoriutuneet uudet aikuiset söivät melko usein koteloita, ja toisinaan vanhemmat aikuiset repivät vielä pehmeäkuorisia aikuisia. Toukat olivat kasvatuksissa erittäin kärkkäitä syömään munia ja toukkia, mutta koteloihin ne koskivat harvoin. Kasvatuksissa, joissa oli runsaasti toukkia, ne tuhosivat n. 1 230 toukasta n. 420 kpl. eli n. 34 %. Yhtä voimakasta kannibalismia on Jöhnssen (1930, s. 120 – 121) todennut *Coccinella 7-punctata*- ja *Adalia bipunctata* -lajeilla. Luonnossa oli kannibalismin merkitys paljon vähäisempi, aikuisten nähtiin syövän munia vain kerran ja koteloita kaksi kertaa, mutta toukkien todettiin kuitenkin melko usein syövän munia sekä toisinaan toukkia ja esikoteloita.

Luontaisia vihollisia todettiin vain kolme lajia, *Phalacrotophora fasciata*, *Aranea dumetorum* ja *Philodromus* sp. Ensiksimainittu munii munansa 4 – 6 kpl:n ryhmänä kotelon alle, itse koteloon tai sen viereen; muna-aika on alle 1 vrk.; toukat tunkeutuvat koteloon, ja n. viikon kuluttua ne täysimittaisina ryömivät siitä ulos ja putoavat maahan, missä koteloituvat karikkeiden joukkoon (vrt. Schmitz 1941, s. 71). Kasvatuksissa koteloaika kesti 25.6°:n lämpötilassa 17 – 18 vrk. Laji talvehtii aikuisena kuten eräät muutkin *Phoridae*-lajit (Schmitz op.c., s. 72; vrt. myös Raichard 1926). Tämä loislaji tuhosi Hirvensalmen tutkimusalueella n. 20 – 30 % koteloista; myös tapasin sitä Hartikkalassa ja Inkilässä. *Phalacrotophora fasciata* tunnetaan entuudestaan monien *Coccinellidae*-lajien, mm. *Coccinella 7-punctata*n ja *Thea 22-punctata*n koteloloiseksi (Lundbeck 1922; vrt. myös Raichard 1926 ja Menozzi 1927). Itse olen sitä saanut *Coccinella 7-punctata*n, *C. 5-punctata*n ja *Sospita 20-guttata*n koteloista. – *Aranea dumetorum*in todettiin syövän verkkoon tarttunutta *Calvia 15-guttata* -aikuista ja *Philodromus* sp:n sen koteloa; kummastakin tehtiin vain yksi havainto. Todennäköisesti monet muutkin hämähäkkilajit, etenkin leppiin verkkoja kutovat, ovat lajin tilapäisiä hävittäjiä.

Lajin sopeutuneisuus elämään M. aenea -ravinnolla on edellä esitetystä jo käynyt jossakin määrin selville. Vertaamalla *M. aenea*n ja tämän kehitysvaiheita toi-

siinsa voidaan havaita, .että kysymyksessä todellakin on laji, joka mitä suurimmassa määrässä on sopeutunut koko kehityksensä ajan käyttämään ravinnokseen *M. aeneaa*. Vain uuden sukupolven myöhäisimpien aikuisten on ilmeisesti nautittava muuta ravintoa tai jäätävä vajaaravittuina talvehtimaan. Tilapäisenä ravintona aikuiset silloin voivat syödä mm. tautiin kuolleiden *M. aenean* toukkien tähteitä, kuten pari kertaa havaittiin. Lajin säilyminen leppäkasvustoissa – ravinnon puolesta – on siis niin kauan taattu kuin lepän lehtikuoriaista on riittävästi. Sen mukautuneisuus muun ravinnon hyväksikäyttöön, ennen muuta *Galerucella lineolan* munien ja toukkien, on omiaan vielä varmentamaan sen säilymistä.

Lajin merkitys lepän lehtikuoriaisen luontaisena vihollisena oli Hirvensalmen tutkimusalueella ja eräillä havaintoalueilla varsin suuri. Jälempänä tullaan tarkemmin selvittämään sen luonnossa aiheuttamaa *M. aenean* eri kehitysasteiden häviötä, mutta tässä yhteydessä on aihetta tarkastella pääasiassa asian teoreettista puolta. Kun otetaan perustaksi syönnin määrästä edellä esitetyt koetulokset ja naaraan munamääräksi 400, nähdään, että naaras + koiras ja niiden 400 jälkeläistä voisivat tuhota kesän aikana n. 76 000 munaa + n. 4 000 koteloa, mikä vastaisi n. 270 *M. aenea* -naaraan koko munamäärää, jos munamääräksi naarasta kohden otetaan 300. *Calvia 15-guttatan* toukkien ravinnontarpeesta tuli luonnossa kuitenkin ilmeisesti vain n. $^1/_3$ tyydytetyksi munilla ja miltei $^2/_3$ toukilla sekä vain hyvin vähäinen osa koteloilla, kun taas uudet aikuiset söivät miltei yksinomaan viimeksimainittuja. Niin ollen saataisiin ylläesitettyjen hävittämiksi määriksi esim. n. 25 000 munaa + n. 23 000 I asteen toukkaa + n. 3 400 II asteen toukkaa + n. 1 800 III asteen toukkaa + n. 4 000 koteloa, jotka vastaisivat siis n. 190 *M. aenea* -naaraan koko jälkeläismäärää. Tämän perusteella voidaan tehdä myös se teoreettinen päätelmä, että jos keväällä muninnan alkaessa alueella on 190 *M. aenea* -naarasta kohden yksi *C. 15-guttata* -naaras, tulee edellinen laji kehityskauden loppuun mennessä tyyten hävitetyksi. Luonnossa on molempiin lajeihin kuitenkin vaikuttamassa niin monia tekijöitä, että tuollaiset yksinkertaiset teoreettiset laskelmat eivät siellä pidä paikkaansa. Hirvensalmen tutkimusalueella esim. oli havaintolepissä *(1 – 15)* 8. VI. 1938 yhteensä 395 *M. aenea* -aikuista ja 6 *C. 15-guttata* -aikuista (4 ♀♀ + 2 ♂♂), mutta siitä huolimatta ei *M. aenea* tuhoutunut tyyten, vaikka sitä hävittivät lisäksi monet muutkin tekijät.

Varsin vaikuttavana syynä *C. 15-guttatan* aiheuttamaan, laskelmia huomattavasti pienempään häviöön oli se, että naaraat munivat hyvin usein liian suuren määrän munia samaan leppään, mistä oli seurauksena ravinnon loppuminen ennen aikojaan ja usein leppäpirkon toukkien tuhoutuminen. Niinpä Hirvensalmella todettiin lepässä, jossa oli n. 520 *M. aenean* munaa + 145 I asteen toukkaa, 73 *C. 15-guttatan* munaa + 17 I asteen toukkaa. Tuo ravintomäärä ei voinut tyydyttää kuin enintään kymmenennen osan vihollistoukkien ravinnontarpeesta. Parin viikon kuluessa syötiin kaikki *M. aenean* kehitysasteet. Kun ruoka oli vähissä, toukat söivät monta oman lajinsa toukkaa, mutta useat siir-

tyivät lähileppiin, kuten voitiin selvästi todeta. Eräässä toisessa lepässä oli 9 munivaa *M. aenea* -naarasta + 1 360 munaa (+ 670 syödyn munan jätettä) + 580 toukkaa sekä 1 ♀ + 1 ♂ -leppäpirkko + 144 munaa + 39 I asteen toukkaa (21. VI.). Kolmen viikon kuluttua (11. VII.) siinä oli enää 23 *M. aenea*n toukkaa, mutta *C. 15-guttata*n toukkiakin oli vain 4. Tässäkin tapauksessa jälkimmäisten häviäminen johtui pääasiassa liian niukasta ravinnosta. Jotta *C. 15-guttata*n toukat olisivat voineet samassa lepässä kehittyä koteloasteelle asti, olisi siinä pitänyt olla *M. aenea*n eri kehitysasteita yhteensä n. 26 000 kpl.!

Samankaltaisia esimerkkejä voitaisiin Hirvensalmen alueelta mainita useita. Niistä nähdään, että laji eräistä lepistä tuhosi *M. aenea*n tyyten, mutta samalla myös huomattavasti omaa lajiaan. Myös voitiin todeta, ettei vielä runsaskaan määrä lajin toukkia monessa tapauksessa tuhonnut *M. aenea*a viimeistä yksilöä myöten, vaan tavallisesti toukat jo ravinnon ollessa verraten vähissä siirtyivät pois ilmeisesti etsimään parempia »riistamaita». Vaikka lajin toukkia olikin hyvin yleisesti, lepistä suurin osa oli niistä täysin vapaa.

Synharmonia conglobata L. (*Coccinellidae*). – Hirvensalmen alueella lajia oli 1937–40 melko runsaasti, mutta Ruoveden alueella 1939 vielä huomattavasti runsaammin, joskin vain kevätkesällä. Kuten taulukosta 13 (s. 103–106) nähdään, lajia havaittiin vain kahdella havaintoalueella (Pakosaari ja Hartikkala), ja lisäksi sitä saatiin Pieksämäeltä 1938 ja Keuruulta 1942 sekä Itä-Karjalasta Ulvanasta 1944. Löytöjen vähyys jo osaltaan osoittaa, ettei laji liity kiinteästi *M. aenea*an. Useimmissa tapauksissa se todettiin *Galerucella lineola*n yhteydessä, joka oli selvästi sen pääravintona lepissä (vrt. KANERVO 1940, s. 101), mutta lepän lehtikuoriaisenkin hävittäjänä sillä oli melko tuntuva merkitys.

Esiintymisaika. Hirvensalmella havaittiin 1938 eri kehitysasteita seuraavasti:

Ensimmäinen talvehtinut aikuinen 3. VI., runsaimmin kesäkuun aikana, viimeiset elokuun alkupuolella (kasvatuksissa elokuun lopussa). – Ensimmäinen munaryhmä luonnossa 11. VI. ja kasvatuksissa 12. VI., runsaasti 20. VI. – 10. VII., viimeinen luonnossa 25. VII. ja kasvatuksessa 29. VII. – Ensimmäinen toukka luonnossa 20. VI. ja kasvatuksessa 19. VI., runsaasti heinäkuun ajan, viimeinen luonnossa 18. VIII. ja kasvatuksessa 14. VIII. – Ensimmäinen kotelo luonnossa 16. VII. ja kasvatuksessa 10. VII., runsaasti n. 20. VII. – 5. VIII., viimeinen luonnossa 24. VIII. ja kasvatuksessa 14. VIII. – Ensimmäinen uusi aikuinen luonnossa 25. VII., kasvatuksessa 16. VII., runsaasti elokuun alkupuolella, viimeinen nähtiin 28. VIII.

Ruovedellä 1939 ei eri kehitysasteiden esiintymisajoista saatu niin tarkoin selvää kuin Hirvensalmella, mutta todettiin kuitenkin seuraavaa:

Ensimmäinen talvehtinut aikuinen 25. V., runsaasti koko kesäkuun ajan ja heinäkuun alkupuolella, viimeiset ilmeisesti elokuussa. – Ensimmäinen munaryhmä luonnossa n. 10. VI., kasvatuksissa 13. VI., runsaimmin kesäkuun loppupuolella, viimeinen kasvatuksissa 27. VII. – Ensimmäinen toukka n. 20. VI. (kasvatuksissa 19. VI.), runsaimmin heinäkuun alkupuolella, viimeinen kasvatuksessa 19. VIII. – Ensimmäinen kotelo n. 20. VII.,

(kasvatuksissa 10. VII.) ja viimeiset n. 15. VIII. (kasvatuksessa 18. VIII.). – Ensimmäinen u u s i a i k u i n e n luonnossa n. 25. VII. (kasvatuksessa 16. VII.), viimeiset luonnossa elokuun lopussa.

Kehitysnopeus. Kasvatuksissa kehitys kesti eri lämpötiloissa keskimäärin seuraavasti:

	Lämpötila	Vrk.		Lämpötila	Vrk.	
M u n a - a i k a	17.0°	9 1/2	T o u k k a - a i k a	18.5°	25	(23 – 27)
	18.5°	7 1/2		20.5°	22	(21 – 23)
	20.0°	6		25.0°	15	(14 – 16)
	22.2°	5				
	24.2°	4	K o t e l o a i k a	19.6°	9	
	27.0°	3		24.0°	5	
				26.8°	4	

Ulkona munien kehitys kesti 1938 heinäkuun alussa 8 – 9 vrk. ja kuun loppupuolella n. 5 vrk. lämpötilasta riippuen. Toukan kehityksen nopeus riippui jonkin verran myös ravinnon laadusta. *M. aenea*n munat ja nuoret toukat aiheuttivat hieman nopeamman kehityksen kuin *Galerucella lineola*n vastaavat kehitysasteet, mikä saattoi osaksi johtua mm. siitä, että jälkimmäisen munien kuori on paljoa kovempi ja sen takia hitaammin syötävissä. Luonnossa todettiin toukan kehityksen kestävän 1938 kesäkuun lopulta alkaen n. 30 vrk. ja kotelon kehityksen heinäkuun lopulla n. 6 vrk. – Koko kehitys munasta aikuiseksi kesti kasvatuksissa n. 20°:n lämpötilassa 35 – 38 vrk. ja n. 24 – 25°:n lämpötilassa 23 – 26 vrk. Luonnossa sen todettiin vaativan yleensä yli 40 vrk. Kehitys oli siis selvästi hitaampaa kuin *Calvia 15-guttata*n, ja suurin ero oli toukka-ajoissa.

Aikuisten elinikä kesti yleensä noin vuoden. Talvehtineista aikuisista suurin osa kuoli jo heinäkuun loppupuolella ja ilmeisesti loput elokuun aikana. Kasvatuksissa muutamat niistä elivät elokuun lopulle asti, mutta yksikään ei jäänyt uudelleen talvehtimaan.

Suhtautuminen erilaiseen ravintoon. Jokseenkin samassa määrässä kuin *Calvia 15-guttata* oli erikoistunut syömään *M. aenea*a ja toiseksi mieluimmin näytti lepissä syövän *Galerucella lineola*a, *S y n h a r m o n i a c o n g l o b a t a* o l i e r i k o i s t u n u t s y ö m ä ä n *G a l e r u c e l l a l i n e o l a*a ja toiseksi mieluimmin näytti syövän *M. aenea*a. *Psylla alni*a se käytti myös melkoisessa määrässä ravinnokseen. Lisäksi todettiin aikuisten muutamia kertoja luonnossa syövän *Galerucella sagittariae*n munia ja sen toukkien tämän lajin toukkia, mutta *Agelastica alni*n vastaavat kehitysasteet eivät niille kelvanneet. Lisäksi todettiin kasvatuksissa lajin täydelleen hyljeksivän *Phaedon cochleariae*n munia ja toukkia. Kirvoja, joita kasvatuksissa tarjottiin, se söi jokseenkin mielellään (Kanervo 1940). Lajin on ilmoitettu käyttävän ravinnokseen *Galerucella luteola*a ja eräitä kirvalajeja (Schilder & Schilder 1928, s. 263). – A i k u i s e t söivät lepissä mieluimmin *Galerucella lineola*n munia ja nuoria toukkia ja toiseksi mieluimmin kevät- ja keskikesällä *M. aenea*n munia sekä heinäkuun lopulla ja elokuun alkupuolella koteloita (kuva 12), jotka silloin muodostivat hyvin huo-



Kuva 12. *Synharmonia conglobata*-aikuinen syömässä *Melasoma aenean* koteloa. 2 × suur. Orig.

Abb. 12. Synharmonia conglobata-Imago beim Verzehren einer Melasoma aenea -Puppe. 2 × vergr. Orig.

mattavan osan niiden ravinnosta. Omia muniaan ja koteloitaan ne söivät kasvatuksissa vain toisinaan, kun muu ravinto oli aivan vähissä tai tyyten loppunut. T o u k i l l e kelpasivat I ja II asteella yleensä vain nuoret *G. lineolan* ja *M. aenean* toukat sekä jälkimmäisen munat. Edellisen munat näyttivät olevan niille liian kovakuorisia, mutta III ja IV asteella ne olivat toukkien mieluisinta ravintoa, joskin nämä söivät mielellään myös kaiken ikäisiä toukkia. *M. aenean* munia ja koteloita eivät toukat millään ikäkaudella syöneet niin mielellään kuin ensiksimainittuja, mutta kotelot olivat silti syyskesällä varsin tärkeänä osana niiden ravinnossa. Oman lajinsa munia ja etenkin toukkia ne olivat erittäin kärkkäitä syömään, toisinaan silloinkin, kun muuta ravintoa oli runsaasti tarjolla. Koteloita ne sensijaan söivät harvoin. – Lisäksi on mainittava, että toukkien todettiin kerran syövän *M. aenean* viholliseksi todettua *Syrphus ribesiin* toukkaa.

Ravinnon määrä. Kasvatuksessa söivät talvehtinut naaras ja koiras 12. VI. – 3. VIII. 1938 yhteensä 1 314 *Galerucella lineolan* munaa + 11 I asteen toukkaa + 85 *M. aenean* munaa + 10 koteloa + 10 omaa munaansa. Muninnan ollessa vilkkaimillaan (25. VI. – 9. VII.) ne söivät keskimäärin päivässä n. 50 *G. lineolan* munaa. Eräs toinen pari taas söi samana aikana keskimäärin 23 *M. aenean* munaa päivässä. Kun ravinnoksi annettiin vain *M. aenean* koteloita, syötiin niitä keskimäärin lähes 1 päivässä.

Toukkien ravinnontarpeesta, jota kasvatuksissa selvitettiin 30 toukalla, todettiin seuraavaa.

Synharmonia conglobatan toukka tarvitsee ravinnokseen

	Galerucella lineolan			*Melasoma aenean*	
	Munia	I ast. toukkia	II ast. toukkia	Munia	I ast. toukkia
I asteella	–[1]	8 – 11	2 – 3	5 – 6	4 – 6
II »	–[1]	27 – 32	8 – 11	10 – 12	10 – 14
III »	28 – 36	43 – 56	14 – 18	22 – 27	26 – 30
IV »	52 – 68	83 – 98	25 – 33	34 – 42	42 – 47
Yhteensä	(80 – 104)	161 – 197	49 – 65	63 – 84	82 – 97
Keskimäärin	(92)	178	57	74	

Lisäksi voitiin lyhytaikaisemmissa kasvatuksissa todeta toukan esim. IV asteella syövän 12 – 14 *G. lineolan* III asteen toukkaa tai 7 – 9 *M. aenean* III asteen toukkaa tai lähes yhden kotelon. Nähdään siis, että toukat samoinkuin aikuisetkin tarvitsevat ravinnokseen *M. aenean* eri kehitysasteita vain lähes puolet *Calvia 15-guttatan* vastaavilla asteilla tarvitsemasta ravintomäärästä.

Synharmonia conglobatan syöntitavat ovat yleensä samanlaiset kuin *Calvia 15-guttatan*, mutta *M. aenean* munia syödessään sekä toukat että aikuiset purevat

[1] Toukille syötettiin I ja II asteella nuoria *G. lineolan* toukkia.

kuoreen vain verraten pienen reiän, josta ne syövät sisältöä, jättäen kuitenkin jäljelle sitä aina jonkin verran. Samalla tavalla ne melko pienestä aukosta tyhjentävät *Galerucellan* munien sisällön. Toukkia syödessään ne jättävät yleensä jäljelle melko paljon kudoksia.

Lisääntyvyys. Kasvatuksessa saatiin täydellinen munintatulos vain yhdestä naaraasta, joka 12. VI. – 24. VII. 1938 muni 132 munaa. Kuuden muun naaraan munintaa seurattiin kesäkuun lopulla ja heinäkuun alussa vain 2 – 3 viikkoa, jona aikana ne kukin munivat 32 – 73 munaa. Nämä tulokset osoittavat, että lajin munamäärä oli verraten pieni ja tuskin nousi yli 200:n. Munien luku ryhmissä, joita tarkastettiin luonnossa ja kasvatuksissa yli 100 kpl., oli 2 – 39, yleisimmin 5 – 12. Tavallisesti munat olivat lehtien alapinnalla, ja niitä nähtiin yksinomaan sellaisissa lepissä, joissa oli joko *G. lineolaa* tai sen lisäksi *M. aeneaa*. – Naaraiden prosenttimäärä oli Hirvensalmella 1937 n. 45 (36 ♀♀) ja 1938 n. 52 (45 ♀♀).

Lisääntymistä häiritsevistä tekijöistä todettiin Ruovedellä 1939 pahimmaksi aikuisten liian suuri runsaus kevätkesällä. Ne tuhosivat nopeasti eräiltä kohdilta *G. lineolan* munat niin tarkoin, ettei niiden omille toukille jäänyt leppiin läheskään riittävästi ravintoa. Toinen vaikuttava tekijä oli siellä ja Hirvensalmella lajin melko vahva taipumus kannibalismiin. Luontaisten vihollisten merkitys jä miltei täysin selvittämättä. Vain *Calvia 15-guttatan* toukkien nähtiin luonnossa muutamia kertoja syövän lajin toukkia, ja eräs aikuinen löydettiin kuolleena hämähäkin verkosta. – Kasvatuksissa jäi munista varsin huomattava määrä (n. 25 %) kuoriutumatta ilmeisesti pääasiassa liian kosteuden takia; luonnossa kuoriutumattomuus näytti olevan vähäisempää.

Synharmonia conglobatan ja sen lepissä elävien tärkeimpien ravintolajien kehitysvaiheet ja elintavat ovat keskenään jokseenkin hyvässä sopusoinnussa. *M. aenea* ei näytä olevan välttämätön lajin jatkuvalle esiintymiselle, mutta siitä huolimatta *S. conglobata* ainakin Hirvensalmella käytti sitä melko suuressa määrässä ravinnokseen, kuten jo edellä on mainittu. Vain syyskesällä *G. lineolan* toukkien ollessa jo hyvin vähissä on *M. aenean* koteloilla lajin myöhäisimpien toukkien ja uusien aikuisten ravintona tuntuva merkitys. – Edellä esitettyjen seikkojen perusteella on luonnollista, ettei *S. conglobatan* merkitys *M. aenean* hävittäjänä ollut tutkimusalueilla varsin suuri sen melkoiseen runsauteen verrattuna. Sensijaan *G. lineolan* todetuista vihollisista se oli tärkein.

Exochomus 4-pustulatus L. (*Coccinellidae*). – Tutkimusalueilla luonnossa *Melasoma aeneaa* syöviksi *Coccinellidae*-lajeiksi todetuista oli tämän lajin merkitys ehdottomasti pienin. Se käytti vain aikuisena ravinnokseen koteloita. Kasvatuksissa annettiin sekä aikuisille että toukille *M. aenean* munia ja toukkia, mutta ne eivät kelvanneet lainkaan. Monista lajille tarjotuista *Chrysomelidae*-lajeista sen aikuiset söivät vain *Galerucella lineolan* munia melkoisesti ja toukat muutamia *Phaedon cochleariaen* munia. Sensijaan aikuiset söivät luonnossa usein *Stephanitis Obertin* toukkia, joita oli Hirvensalmella runsaasti *Myrica*

galessa ja *Empetrum nigrumissa*. 1943 tapasin lajia Vierumäellä männyissä, joissa aikuisten pääravintona olivat selvästi kirvat (vrt. WILSON 1938). Kasvatuksissa niille olivat mieluisia *Psylla alnin* aikuiset ja toukille eräät kirvalajit (vrt. KANERVO 1940, s. 93). Laji tunnetaan entuudestaan erityisesti kilpikirvojen ja kirvojen hävittäjänä, jonka on lisäksi todettu syövän myös erästä *Diptera*-lajia (SCHMIDT 1928; SCHILDER & SCHILDER 1928, s. 265; VASSER 1939) sekä *Bupalus piniariuksen* toukkia, joihin sen aikuiset eivät kuitenkaan koskeneet, jos kirvoja oli saatavilla (FRIEDERICHS, SCHAERFFENBERG & STURM 1941, s. 627).

Lajin toukkia nähtiin Hirvensalmella pääasiassa suomyrtissä kesä – heinäkuussa ja uuden sukupolven aikuisia lepissä ja monissa muissa kasveissa heinäkuun lopulta alkaen. Kun viimeksimainittujen määrä lepissä oli verraten suuri ja niiden melko usein nähtiin syövän *M. aenean* koteloita, oli niillä koteloiden hävittäjinä melkoinen merkitys, mutta lepän lehtikuoriaisen nuoruusasteiden koko määrään nähden merkitys jäi mitättömän pieneksi. Kasvatuksissa voitiin todeta yhdessä kotelossa olevan aikuiselle ravintoa 2 – 3 vuorokaudeksi. Myös Lausjärven havaintoalueella 1938 todettiin parin aikuisen syövän koteloita, mutta muilla havaintoalueilla lajia ei tavattu ensinkään. – Ruoveden alueella nähtiin lajin aikuisia vain muutamia yksilöitä, eikä niiden siellä todettu syövän *M. aenean* mitään kehitysastetta.

Coccinella 5-punctata L. (*Coccinellidae*). – Vuosina 1937 – 39 ei tämän lajin nähty luonnossa käyttävän ravinnokseen lepän lehtikuoriaista, vaikka laboratoriokokeet antoivatkin varsin myönteisiä tuloksia (vrt. KANERVO 1940), mutta 1942 totesin lajia runsaasti *Melasoma aenean* yhteydessä kolmessa paikassa Keuruun Pohjaslahdessa ja Itä-Karjalassa Ruptsoilan, Suurmäen ja Ylä-Vitelen seuduissa sekä 1943 Ulvanan seudussa ja näissä kaikissa käyttävän ravinnokseen yleisesti ja melko runsain määrin lepän lehtikuoriaisen munia sekä muutamien aikuisten nuoria toukkia.

Hirvensalmen alueella lajia oli lepissä vain vähän, mutta Ruoveden tutkimusalueella ja Rataselän havaintoalueella melkoisesti. Muilta vakinaisilta havaintoalueilta sitä ei tavattu, vaikka se eräissä muissa kasvustoissa oli miltei kaikkialla yleinen. Kun lajilla havaintojen mukaan ei ollut tutkimusalueilla minkäänlaista merkitystä *M. aenean* hävittäjänä, jäivät sen kehitysvaiheet jokseenkin selvittämättä. Sen esiintyminen mm. melko vakituisena *Phaedon cochleariaen* (vrt. myös HUKKINEN 1931) sekä kirvojen ja kemppien vihollisena antaa kuitenkin aihetta vastaisuudessa tarkemmin selvittää sen biologiaa ja merkitystä eri tuholaislajien hävittäjänä. Sen tehokkuutta sinappikuoriaisen hävittäjänä osoittaa parhaiten aikuisten toisinaan päivittäin syömä 15 – 25 kpl:n munamäärä.

Aikaisemmin (1940) julkaisemieni ravintotietojen mukaan laji söi kasvatuksissa lisäksi mielellään *Gastroidea polygonin* ja *Galerucella lineolan* munia sekä melkoisessa määrässä eräiden *Chrysomelidae*-lajien toukkia. Huolimatta lajin yleisyydestä mm. miltei koko Euroopassa on sen käyttämästä ravinnosta saatavissa vain niukasti tietoja. SCHILDER & SCHILDERin (1928, s. 219, 261) mukaan sen ravinnoksi on todettu *Trioza viridula* (*Tr. apicalis*) ja 3 kirvalajia, joista

nimeltä on mainittu *Phorodon humuli*. SPEYER (1935) ilmoittaa sen huomioonotettavana verikirvan (*Eriosoma lanigerum*) hävittäjänä. Se on todettu myös *Bupalus piniariuksen* toukkien viholliseksi (FRIEDERICHS, SCHAERFFENBERG & STURM 1941, s. 627), ja kasvatuksissa se on syönyt *Diprionin* toukkia (STURM 1942). Melko moniruokaisena lajina *Coccinella 5-punctatalla* lienee vain harvoin jonkin yksittäisen lajin hävittäjänä erittäin suuri merkitys, mutta huomioonotettava tekijä se silti saattaa olla useissa tapauksissa, kuten mm. *Phaedon cochleariaen* munien hävittäjänä.

Kasvatuksissa todettiin lisäksi *Coccinellidae*-lajien *Hippodamia 13-punctata* L., *H. 7-maculata* De G., *Adalia bipunctata* L., *Coccinella 7-punctata* L., *C. distincta* Wse, *C. hieroglyphica* L., *Myrrha 18-guttata* L., *Calvia 14-guttata* L., *Propylaea 14-punctata* L. ja *Anatis ocellata* L. ainakin jossain määrin syövän jotakin *Melasoma aenean* kehitysastetta (vrt. KANERVO 1940), mutta vain *Anatis ocellatalla* ja *Coccinella distinctalla* tulos oli niin vahvasti myönteinen, että niiden sen perusteella voidaan edellyttää luonnossakin käyttävän lajia ravinnokseen. *Adalia bipunctatan* ja *Coccinella 7-punctatan* olen aikaisempina vuosina todennut syövän melkoisessa määrässä *Phaedon cochleariaen* munia, mutta niillä samoinkuin muilla edellä luetelluilla lajeilla ei ilmeisesti ole luonnossa mitään käytännöllistä merkitystä *M. aenean* hävittäjinä.

Hippodamia 13-punctata vioitti kasvatuksissa vain joitakin *M. aenean* toukkia, mutta syönti jäi hyvin vaillinaiseksi. Laji on tunnettu erityisesti kirvojen hävittäjänä (OGLOBLIN 1913; vrt. myös SCHILDER & SCHILDER 1928).

Hippodamia 7-maculata yritti syödä lepän lehtikuoriaisen munia, toukkia ja koteloita, mutta syönti jäi hyvin vähäiseksi. *Phaedon cochleariaen* munia se söi hieman paremmin, mutta nähtiin selvästi, että sekin on varsinaisesti *Aphidae*- ja *Psyllidae*-lajien hävittäjä.

Adalia bipunctata söi vain joitakin nuoria *M. aenean* ja *Galerucella lineolan* toukkia, mutta melkoisesti *Phyllodecta atrovirensin*, *Phaedon cochleariaen* ja *Plagiodera versicoloran* toukkia sekä *Ph. cochleariaen*, *G. lineolan* ja *Agelastica alnin* munia. *Aphidae*- ja *Psyllidae*-lajit olivat kuitenkin selvästi sen pääravintoa. *A. bipunctata* kuuluu perusteellisimmin tutkittuihin leppäpirkkolajeihin (mm. JÖHNSSEN 1930), ja se tunnetaan ennen muuta tehokkaana kirvojen hävittäjänä. Lisäksi sen on todettu käyttävän ravinnokseen *Acarida*-, *Thysanoptera*-, *Coleoptera*-, *Hymenoptera*-, *Psyllidae*- ja *Coccidae*-ryhmiin kuuluvia lajeja sekä joitakin kasvikudoksia (SCHILDER & SCHILDER op.c.), kuten kypsiä kirsikanmarjoja (LIEHR 1918) sekä karviaisen kukkalehtiä ja marjoja (DREES 1940).

Coccinella 7-punctata söi jonkin verran, mutta haluttomasti *M. aenean*, *Galerucella lineolan* ja *Agelastica alnin* munia sekä *Galerucella sagittariaen* toukkia, mutta melkoisesti *Phyllodecta atrovirensin* toukkia ja *Phaedon cochleariaen* munia (vrt. myös HUKKINEN 1931) sekä erittäin mielellään *Aphidae*- ja *Psyllidae*-lajeja, jotka olivat selvästi sen pääravintona. Laji on jokseenkin yhtä

tarkoin tutkittu kuin edellinenkin (mm. JÖHNSSEN op.c.), ja on todettu sen syövän kirvojen ja kemppien lisäksi *Acarida-*, *Lepidoptera-*, *Coleoptera-*, *Hymenoptera-* ja *Coccidae*-lajeja. (SCHILDER & SCHILDER op.c.; BALDUF 1935, s. 151; SPEYER 1935; VOLKOV 1937; NOLTE 1938, s. 630; FRIEDERICHS, SCHAERFFENBERG & STURM 1941; STURM 1942). Se kuuluu mm. perunakuoriaisen luontaisiin vihollisiin (SELLKE 1940). Omien havaintojeni mukaan aikuiset toisinaan jyrsivät keväällä omenapuiden juuri avautuvia silmuja, mikä tapahtunee pääasiassa lehdenalkujen väleissä piilevien *Psylla mali*n toukkien tavoittamiseksi. Mutta keskikesälläkin olen todennut aikuisten silloin tällöin äikäjuurella esiintyessään jyrsivän sen lehtikudosta. BRASSLERin (1930) mukaan ne ovat vioittaneet myös erästä pajulajia.

Coccinella distincta käytti kasvatuksissa verraten runsaasti ja mielellään ravinnokseen *Agelastica alni*n munia, jonkin verran vähemmän *M. aenea*n ja *Galerucella lineola*n munia sekä söi lisäksi muutamia *Plagiodera versicolora*n toukkia ja koteloita sekä *Phaedon cochleariae*n koteloita. Sen mieluisinta ravintoa olivat kuitenkin sekä luonnossa että kasvatuksissa kirvat. DONISTHORPEn (1919) mukaan laji on sikäli muurahaissuosija, että se esiintyy yleisesti *Formica rufa* -kekojen lähettyvillä ja toisinaan aikuiset talvehtivatkin niissä, mutta pääasiassa aikuisten ja toukkien esiintyminen johtuu kirvoista, jotka talvehtivat keoissa ja kasvukauden ajan elävät läheisissä havu- ja lehtipuissa. Vaikka laji ei kirjallisuuden mukaan (vrt. BALDUF op.c.) ole syönytkään muuta kuin kirvoja, osoittavat omat havaintoni, että se saattaa hyvin tulla kysymykseen myös eräiden *Chrysomelidae*-lajien hävittäjänä.

Coccinella hieroglyphica osallistui *Calvia 15-guttata* -aikuisten kanssa samassa kasvatuksessa ollessaan *M. aenea*n koteloiden syöntiin. Tarjotusta monenlaisesta lehtikuoriaisravinnosta sille kelpasivat melkoisessa määrässä vain *Galerucella lineola*n munat. Tapasin lajia melko runsaasti kanervikossa (vrt. SPEYER 1934 b), jossa *Lochmaea suturalis* -lajia eli suurin joukoin. Luonnossa ja kasvatuksissa aikuiset kuitenkin söivät niin halukkaasti kirvoja, että niitä voidaan hyvällä syyllä pitää lajin pääravintona. GAUNITZin (1930) mukaan *Coccinella hieroglyphica* on tyypillinen suolaji.

Myrrha 18-guttata söi jonkin verran, mutta melko haluttomasti *M. aenea*n ja *Galerucella lineola*n munia ja nuoria *Gastroidea polygoni*n toukkia. Sillekin olivat sekä toukkina että aikuisina kirvat ja kempin toukat mieluista ravintoa. REINECK (1918) mainitsee saaneensa *M. 18-guttata*a *Abies*-lajeista, joissa oli runsaasti kirvoja ja punkkeja. Lisäksi lajin on todettu syövän jonkin verran *Bupalus piniariuksen* ja *Diprion* sp:n toukkia, mutta suosineen ehdottomasti kirvoja (FRIEDERICHS, SCHAERFFENBERG & STURM op.c.; STURM op.c.).

Calvia 14-guttata osallistui muutamien *M. aenea*n koteloiden syöntiin ollessaan yhdessä *Calvia 15-guttata-* ja *Coccinella hieroglyphica* -aikuisten kanssa. Munia ja toukkia se pureskeli vain miltei äärimmäisessä nälässä. Muista *Chrysomelidae*-lajeista todettiin aikuisten pari kertaa syövän kasvatuksissa ja luonnossa *Chrysomela varians*in toukkia. Sekä aikuisten että toukkien

nähtiin lepissä syövän erittäin halukkaasti *Psylla alni*a ja kirvoja (erityisesti *Glyphina betulae*ta), ja ilmeisesti juuri näiden melko runsaasta esiintymisestä tutkimusalueilla johtui *Calvia 14-guttata*n yleisyys ja paikoin suuri runsaus. REINECKin (op.c.) mukaan laji on esiintynyt kirvojen ja punkkien saastuttamissa *Abies*-lajeissa. Omenapuissa olen sen todennut syövän punkkeja, kirvoja ja kemppejä (vrt. myös LISTO, LISTO & KANERVO 1939, s. 103).

Propylaea 14-punctata söi muutamia kertoja pääasiassa jo muiden lajien jossakin määrin repelemiä *M. aenea*n koteloita. Aikuiset pureskelivat myös jonkin verran *M. aenea*n munia ja toukkia ja taas toukat *Galerucella lineola*n toukkia sekä *Phyllodecta atrovirens*in koteloita. Lajin esiintyminen lepissä johtui kuitenkin ilmeisesti yksinomaan niissä elävistä kirvoista ja *Psylla alni*sta, joita sekä aikuisten että toukkien todettiin runsain määrin syövän. Laji tunnetaankin entuudestaan kirvojen hävittäjänä sekä *Plutella maculipenniksen* vihollisena (SCHILDER & SCHILDER op.c., s. 219, 264).

Anatis ocellata-aikuisista söivät monet jokseenkin mielellään *M. aenea*n koteloita sekä melkoisesti munia ja toukkia. Ravinnontarpeen suuruutta osoittaa mm. se, että aikuinen söi eräinä päivinä kolmekin koteloa. Niinikään ne söivät mm. useita *Galerucella lineola*n toukkia ja muutamia *Syrphus ribesii*n toukkia. Sensijaan lajin toukat söivät vain vähän ja haluttomasti lepän lehtikuoriaisen munia ja toukkia. *Anatis ocellata* esiintyi tutkimusalueilla varsin vähälukuisena, ja ilmeisesti sen pääravintona olivat lepissä kirvat ja *Psylla alni*, joita se kasvatuksissa söi erittäin mielellään. Kirjallisuudessa lajin ravintona mainitaan mm. *Lymantria monacha*n toukat (BENGTSSON 1902), eräät kirvalajit ja perhoskotelot (SCHILDER & SCHILDER op.c., s. 263), joidenkin *Chrysomelidae*-lajien toukat, *Lygaeonematus pini*n toukat (NOLTE op.c., s. 629), *Bupalus piniariuksen* toukat (FRIEDERICHS, SCHAERFFENBERG & STURM op.c.) ja *Diprion*-toukat (STURM op.c.). Ilmeisesti se on *Coccinellidae*-lajeistamme aivan moniruokaisimpia, ja mahdollisesti sillä eräiden lehtikuoriaisten hävittäjänä voi olla melkoinen merkitys.

Kuten edelläesitetystä jo osittain nähdään (vrt. myös taulukkoa 13, s. 103–106 KANERVO 1940, s. 106 – 108), oli tässä mainittujen *Coccinellidae*-lajien runsaus- sekä järjestys tutkimusalueilla suunnilleen seuraava (*** = runsaasti, ** = melkoisesti, * = vähän, + = hyvin vähän):

Hirvensalmi 1938	Ruovesi 1939
****Calvia 15-guttata*	****Synharmonia conglobata*
****Synharmonia conglobata*	****Calvia 14-guttata*
****Exochomus 4-pustulatus*	***Coccinella 5-punctata*
***Propylaea 14-punctata*	**Propylaea 14-punctata*
***Calvia 14-guttata*	**Coccinella 7-punctata*
**Coccinella hieroglyphica*	**Adalia bipunctata*
**C. 5-punctata*	**Calvia 15-guttata*
**C. distincta*	**Coccinella hieroglyphica*
**Anatis ocellata*	+*Anatis ocellata*

+*Adalia bipunctata*
+*Coccinella 7-punctata*
+*Hippodamia 7-maculata*

+*Coccinella distincta*
+*Myrrha 18-guttata*
+*Exochomus 4-pustulatus*
+*Hippodamia 13-punctata*
+*H. 7-maculata*

Tärkeimpien ravintolajien runsaus alueiden lepissä oli seuraava:

Hirvensalmi 1938

Hyvin runsaasti:
Melasoma aenea
Galerucella lineola

Runsaasti:
Agelastica alni
Kirvoja (etenkin *Glyphina betulae*)

Melkoisesti:
Psylla alni (paikoittain)

Vähän.
Coccidae sp.

Ruovesi 1939

Hyvin runsaasti:
Melasoma aenea
Galerucella lineola
Psylla alni

Runsaasti:
Kirvoja (etenkin *Glyphina betulae*)

Melkoisesti:
Coccidae sp.

Huomattavin ero ravintolajeihin nähden oli *Psylla alni*n ja kirvojen runsaampi esiintyminen Ruovedellä ja *Agelastica alni*n puuttuminen sieltä. Viimeksimainitulla ei tiettävästi ollut tuntuvaa merkitystä *Coccinellidae*-lajien esiintymiselle, mutta edellisten runsaudesta todennäköisesti ainakin osaksi johtui erityisesti niitä syövien lajien suhteellinen runsaus. *Calvia 15-guttata*n ja *Synharmonia conglobata*n runsaus johtui niiden pääravinnon, *M. aenea*n ja *Galerucella lineola*n runsaasta esiintymisestä, ja *Exochomus 4-pustulatus* lienee Hirvensalmella lisääntynyt noin huomattavasti *Myrica gale*ssa esiintyneen *Stephanitis Oberti*n vaikutuksesta.

e. *Pistiäiset* (*Hymenoptera*).

Rhogogaster viridis L. (*Tenthredinidae*). – Lehtipistiäisistä vain tämän, Suomessa miltei kaikkialla yleisen lajin todettiin käyttävän ravinnokseen *Melasoma aeneaa*. Sitä oli Hirvensalmen ja Ruoveden tutkimusalueilla melko runsaasti, ja aikuisten nähtiin useassa tapauksessa syövän *M. aenea*n I ja II asteen toukkia sekä parissa tapauksessa munia. Myös Keuruulla Pohjaslahden kylässä totesin 2. VII. 1942 kahden aikuisen syövän munia ja yhden toukkia (I aste), sekä Itä-Karjalassa Ruptsoilan kylässä ja Ylä-Vitelessä heinäkuun lopulla 1942 muutamien aikuisten syövän nuoria toukkia. Niinikään 1943 totesin lajin Itä-Karjalassa Jallahden ja Ulvanan seuduissa syövän munia ja toukkia. Munat ja I asteen toukat syödään tyyten, ja II asteen toukistakin jää vain vähäisiä jätteitä. Pistiäisen syödessä munia tarttuu sen leukoihin suuret määrät hyytyvää munan sisältöä, minkä vuoksi se välillä puhdistaa leukojaan puremalla lehteä ja lehti-

karvoja. Syöntinopeutta osoittaa mm., että eräs aikuinen söi kasvatuksessa 28 munaa käsittävän munaryhmän 29 minuutissa. Sama aikuinen söi puolessa vrk:ssa 10 I asteen ja 10 II asteen toukkaa. Kun sille tarjottiin *Agelastica alnin* munia, ei se koskenutkaan niihin. *Phaedon cochleariae*n I ja II asteen toukkia se söi jonkin verran, mutta ei läheskään niin mielellään kuin *M. aenea*n toukkia.

Siitä päätellen, että laji esiintyi tutkimusalueilla ja monilla havaintopaikoilla verraten yleisenä ja aikuisten usein todettiin syövän *M. aenea*n munia ja toukkia, toisinaan runsaastikin, saattoi sen merkitys *M. aenea*n hävittäjänä olla melko huomattava. – Tärkeätä oli todeta sen syövän munat ja toukat yleensä niin tyyten, ettei niistä jäänyt jälkeäkään. Lepistä hävisi varsin runsaasti munia ja etenkin toukkia aivan jäljettömiin, ja yhtenä tällaisen häviämisen aiheuttajana oli siis *Rhogogaster viridis*. – NÄGELIN (1932) mukaan laji on esiintynyt erään lehtipistiäisen, *Periclista lineolata*, vihollisena.

Formica rufa L. (*Formicidae*). – Vain kaksi kertaa havaittiin *F. rufa*n kuljettavan *M. aenea*-aikuisia ja kolme kertaa toukkia sekä muutamia kertoja *Galerucella lineola*-aikuisia ja toukkia. Kun lajia oli osassa Hirvensalmen tutkimusaluetta ja jokseenkin koko Ruoveden alueella melko runsaasti ja se esiintyi yleisesti lepissä eikä sen kuitenkaan havaittu tuon useammin käyttävän hyväkseen lepän lehtikuoriaista, on ilmeistä, että *M. aenea* ei kuulunut sen vakituiseen ravintoon. Muurahaisten, myös *Lasius niger*in, jota alueilla oli yleisesti, vierailut näyttivät pääasiassa johtuvan lepissä elävistä kirvoista ja *Psylla alni*sta. Hyvin usein todettiin muurahaisten sivuuttavan aivan läheltä *M. aenean* eri kehitysasteita niistä välittämättä (vrt. STURM 1942, s. 620). – *Formica rufa*n mainitaan kuljettaneen kekoihinsa mm. muutamia *Diprion pini*n (NOLTE 1938, s. 631) ja *D. frutetorum*in toukkia (STURM op.c.) sekä melkoisesti *Bupalus piniariuksen* toukkia (FRIEDERICHS, SCHAERFFENBERG & STURM 1941, s. 631 – 633), ja kuten tunnettua, sen merkitystä metsätuholaisten hävittäjänä pidetään varsin suurena (mm. EIDMANN 1927; GÖSSWALD 1939 a, s. 397).

f. *Kaksisiipiset* (*Diptera*).

Syrphus ribesii L. (*Syrphidae*). – Laji oli yleisin ja runsaslukuisin *M. aeneaa* hävittävistä petolajeista. Sen yleisyyttä lepän lehtikuoriaisen yhteydessä osoittaa sen munien tai toukkien esiintyminen miltei kaikilla sellaisilla havaintoseuduilla, joilla voitiin tehdä tarkastuksia munien tai toukkien esiintymisaikaan, mm. 1938 Hirvensalmella ja muilla Etelä-Savon havaintoalueilla, Uutelaa ja Lausjärveä lukuunottamatta, sekä Pieksämäellä, 1939 Ruovedellä ja kaikilla Etelä-Hämeen havaintoalueilla, 1941 Ylämaan Kirkonkylässä, 1942 Keuruulla Pohjaslahden seudussa, Itä-Karjalassa Ruptsoilan, Vieljärven, Suurmäen, Ylä-Vitelen, Syvärin (Nissin) ja Suurlahden seudussa, 1943 Vierumäellä sekä Itä-Karjalassa Jallahden, Soutjärven ja Ulvanan seudussa, 1944 Kontiolahdella ja Kolilla. – Runsaimmin lajia esiintyi Ruoveden tutkimusalueella, Keu-

ruulla, Ylä-Vitelessä ja Vierumäellä, mutta kaikilla muillakin seuduilla sitä oli melko runsaasti. Sen runsautta tutkimusalueilla kuvaa parhaiten munien ja toukkien määrä *M. aenea* -munaryhmissä siihen aikaan, jolloin niitä esiintyi eniten. Hirvensalmella oli 1938 munia + toukkia

21. VI.	400	munaryhmästä	19:ssä	yhteensä	37	kpl.
26. VI.	400	»	27:ssä	»	52	»
4. VII.	200	»	8:ssa	»	14	»
	1 000	munaryhmästä	54:ssä	yhteensä	103	kpl.

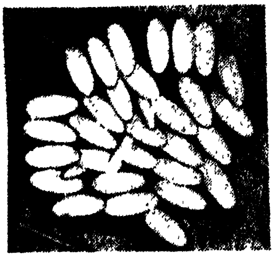
ja Ruovedellä 1939

21. VI.	200	munaryhmästä	32:ssa	yhteensä	57	kpl.
26. VI.	200	»	34:ssä	»	54	»
3. VII.	200	»	26:ssa	»	43	»
	600	munaryhmästä	92:ssa	yhteensä	154	kpl.
eli	1 000	ryhmää kohti	154:ssä	»	258	»

Nähdään siis *S. ribesiin* munia ja toukkia olleen runsaimmin 21. tai 26. VI., jolloin Hirvensalmella oli 1 sellainen n. 8 *M. aenean* munaryhmää kohden ja Ruovedellä n. $3\,^1/_2$ munaryhmää kohden. Jälkimmäisellä alueella oli siis lajia yli kaksi kertaa niin runsaasti kuin edellisellä, ja sitä osoitti myös lajin siellä aiheuttama huomattavasti suurempi *M. aenean* toukkien ja munien häviö.

Esiintymisaika. Laji talvehtii toukkana (vrt. LUNDBECK 1916, s. 291; KRÜGER 1926, s. 123; SCOTT 1939, s. 511), joka koteloituu varhain keväällä. Aikuisia oli Hirvensalmella 1938 ja Ruovedellä 1939 liikkeellä ainakin kesäkuun alusta lähtien; kasvatuksessa ulkona sain ensimmäisen aikuisen 29. V. 1939. Muninta alkoi Hirvensalmella enintään viikkoa myöhemmin kuin *M. aenean* muninta. Ensimmäiset munat havaittiin 11. VI. 1938, mutta ilmeisesti muninta oli alkanut jo muutamia päiviä aikaisemmin, mikä voitiin päätellä myöhemmin tavattujen toukkien koosta. Muninta oli runsainta kesäkuun loppupuolella ja päättyi ilmeisesti heinäkuun alkupuolella; viimeiset munat havaittiin 7. VII. – Ensimmäiset toukat todettiin 21. VI., mutta koon perusteella (5 – 7 mm) ne olivat jo 8 – 10 vrk:n ikäisiä. Runsaimmin oli toukkia 28. VI. – 15. VII., ja viimeiset toukat nähtiin lepissä 24. VII., jolloin ne olivat n. 10 – 12 mm:n pituisia. Myöhemmin löydettiin täysimittaisia (12 – 15 mm) toukkia leppien luota karikkeista, joiden alle ne olivat asettuneet talvehtimaan. Koteloita ei löydetty luonnosta syyskesällä.

Ruovedellä muninta alkoi v. 1939 ilmeisesti aivan samaan aikaan kuin *M. aenean* muninta (n. 6. VI.), koska jo 12. VI. oli 2 – 3 mm:n pituisia toukkia. Muninta oli erittäin vilkasta n. 15. – 21. VI., viileiden säiden takia vähäisempää 22. – 30. VI., melko vilkasta jälleen n. 1. – 10. VII. ja jatkui ilmeisesti ainakin 15. VII. asti, jolloin nähtiin viimeiset munat. – Ensimmäiset toukat nähtiin siis 12. VI., mutta ne olivat jo muutaman päivän ikäisiä; runsaimmin oli toukkia n. 25. VI. – 10. VII., ja viimeiset nähtiin lepissä 30. VII. – Mainittakoon



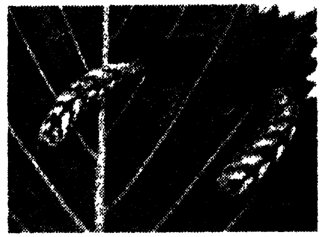
Kuva 13. Kolme *Syrphus ribesiin* munaa *Melasoma aenean* munaryhmässä. 5 × suur. - Orig.

Abb. 13. Drei Eier von Syrphus ribesii in einem Melasoma aenea -Gelege. 5 × vrgr. - Orig.



Kuva 14. *Syrphus ribesiin* toukka syömässä *Melasoma aenean* munia. 1 ½ × suur. - Orig.

Abb. 14. Syrphus ribesii-Larve beim Verzehren von Melasoma aenea -Eiern. 1 ½ × vergr. - Orig.



Kuva 15. *Syrphus ribesiin* toukkia syömässä *Melasoma aenean* III asteen toukkia. 1 ½ × suur. Orig.

Abb. 15. Syrphus ribesii -Larven beim Verzehren von Melasoma aenea -Larven III. Stadiums. 1 ½ × vergr. - Orig.

vielä, että 1942 totesin Vierumäellä *Syrphus ribesiin* munia jo 2. VI. melko runsaasti, mutta toukkia ei ollut vielä lainkaan. *M. aenean* munintakin näytti alkaneen vasta paria päivää aikaisemmin.

Kehitysnopeus. Kaikki nähdyt munat (yli 1 000 kpl.) olivat *M. aenean* munaryhmissä näiden munien lomissa tai alla milloin missäkin asennossa (kuva 13). *Syrphus ribesiin* munien luku samassa *M. aenean* munaryhmässä oli 1 – 4, tavallisesti 2, ja kuoriutumisajasta päätellen ne olivat säännöllisesti samalla kertaa munittuja. – M u n a - a i k a a ei saatu täsmällisesti määritetyksi, mutta kun luonnosta otetuista munista toukat kuoriutuivat aina alle 3 vrk:n kuluttua, tavallisesti n. 2 vrk:ssa, voidaan päätellä muna-ajan olleen n. 20°:n lämpötilassa 2 – 3 vrk. (vrt. Krüger op.c., s. 119; Bhatia 1939). Se oli siis huomattavasti lyhyempi kuin *M. aenean* muna-aika, ja miltei aina *S. ribesiin* munista kuoriutui toukkia ennen kuin siitä *M. aenean* munaryhmästä, jossa ne sijaitsivat. Tällä seikalla on tärkeä merkitys, sillä *S. ribesiin* toukat saavat sen johdosta yleensä jo heti kuoriuduttuansa mieleistään ravintoa. Toukkien kuoriutuessa myöhemmin kuin *M. aenean* toukat ravinnon saanti on epävarmempaa ja toukat voivat kuolla ennen kuin löytävät ravintoa. – T o u k k a - a i k a oli kasvatuksissa pääasiassa 10 – 11 kuukautta, kesä – heinäkuun alkupuolelta seuraavan vuoden toukokuun alkupuolelle tai keskivaiheille asti; muutamat koteloituivat kuitenkin jo edellisenä syyskesänä elokuussa oltuaan toukkina 4 – 7 viikkoa, mutta niistä ei saatu lainkaan aikuisia. Useimmat toukat soivät kasvatuksissa vain 2 – 3 viikon ajan, minkä jälkeen ne pysyivät täysmittaisina (12 – 15 mm, voivat venyttäytyä 16 – 19 mm:n pituisiksi) kasvatuspurkkien pohjalla olevien lehtien tai suodatinpaperin alla liikkumattomina. – K o t e l o a i k a kesti kasvatuksissa 19 – 20°:n lämpötilassa 10 – 12 vrk. Lisäksi on huomautettava, että vain noin ¼ toukista saatiin kasvatuksissa koteloitumaan, ja koteloituneista saatiin vain n. 40 %:sta aikuisia. Ilmei-

sesti toukat ja myös kotelot vaativat aivan tietynlaisia kosteus-, lämpötila- ym. suhteita voidakseen kehittyä normaalisesti.

Edellä esitetystä nähdään, että *Syrphus ribesii*stä kehittyi sen eläessä *M. aenea* -ravinnolla vain yksi sukupolvi kesän aikana. Lajista näyttää kuitenkin muualla kehittyvän useampia sukupolvia. LUNDBECKin (1916, s. 291) mukaan on Tanskassa toinen sukupolvi mahdollinen, koska heinäkuussa koteloituneista on saatu aikuisia elokuussa ja niitä on luonnossa nähty aina lokakuun keskivaiheille asti. KRÜGERin (op.c., s. 124) käsityksen mukaan sillä olisi Saksassa 4 – 5 sukupolvea. – Jos kasvatuksissani olisi saatu aikuisia niistä yksilöistä, jotka koteloituivat elokuun alussa, olisi voitu todeta Suomessakin kehittyvän osasta ehkä kaksi sukupolvea, mutta jo koteloituminen antaa aihetta päätellä, että toinen sukupolvi on mahdollinen. Etenkin aikaisemmista toukista, jotka jo heinäkuun alussa ovat täysimittaisia, voisi erittäin hyvin ehtiä kehittyä toinen sukupolvi, mutta sillä ei olisi enää mahdollisuuksia elää *M. aenea* -ravinnolla. Kun kasvatuksissa ravinnon laatu näytti vaikuttavan jonkin verran toukkien kehitysnopeuteen (vrt. myös BHATIA op.c.), on ajateltavissa, että lajin eläessä muunlaisella ravinnolla sukupolvimäärä saattaa olla suurempi.

Suhtautuminen erilaiseen ravintoon. Lajin munia löydettiin vain *M. aenea*n munaryhmistä, kuten jo edellä mainittiin, ja toukkien todettiin luonnossa syövän vain *M. aenea*n nuoruusasteita (kuvat 14 ja 15), vaikka samoissa lepissä oli mm. *Agelastica alni*n, *Galerucella lineola*n, *Psylla alni*n ja kirvojen kaikkia kehitysasteita. Erityisesti on syytä korostaa sitä, että toukkia en löytänyt ensinkään lepistä, joissa oli runsaasti kirvoja tai *Psylla alni*a, mutta ei lainkaan lepän lehtikuoriaista, ja laji on kuitenkin tunnettu entuudestaan varsinaisena kirvojen hävittäjänä (mm. LAMPA 1903; LUNDBECK op.c.; KRÜGER op.c.; BHATIA op.c.; SCOTT op.c.). Sen perusteella *Syrphus ribesii* oli tutkimusseutujeni lepissä vahvasti erikoistunut käyttämään ravinnokseen lepän lehtikuoriaista.

Muutamissa (8) kasvatuskokeissa pyrittiin selvittämään toukkien suhtautumista muihin lepissä esiintyviin hyönteisiin sekä eräisiin muissa kasveissa eläviin lehtikuoriais- ja kirvalajeihin. Kokeet järjestettiin siten, että varttuneille, 8 – 10 mm:n pituisille toukille annettiin samanaikaisesti 2 – 4 lajin samaa kehitysastetta ja syöntiä tarkkailtiin muutamia vuorokausia. Yhteensä oli kokeissa 23 *Syrphus ribesii*n toukkaa. Eri kokeissa käytetyt ravintolajit selviävät seuraavasta.

Koe 1. – 3 *S. ribesii*n toukkaa. Ravinto: *M. aenea*n, *Phaedon cochleariae*n ja *Galerucella lineola*n II asteen toukkia. Koeaika 5 vrk.

Koe 2. – 2 *S. ribesii*n toukkaa. Ravinto: *M. aenea*n, *Chrysomela varians*in, *Agelastica alni*n ja *Gastroidea polygoni*n II asteen toukkia. Koeaika 5 vrk.

Koe 3. – 4 *S. ribesii*n toukkaa. Ravinto: *M. aenea*n, *Gastroidea polygoni*n, *Agelastica alni*n ja *Galerucella lineola*n munia. Koeaika 4 vrk.

Koe 4. – 2 *S. ribesii*n toukkaa. Ravinto: *M. aenea*n, *Plagiodera versicolora*n ja *Galerucella sagittariae*n III asteen toukkia. Koeaika 5 vrk.

Koe 5. – 2 *S. ribesii*n toukkaa. Ravinto: *M. aenea*n ja *Lochmaea capreae*n II asteen toukkia, kirvoja lepältä ja pajulta ja *Psylla alni*n toukkia. Koeaika 6 vrk.

Koe 6. – 3 *S. ribesiin* toukkaa. Ravinto: *M. aenean*, *Plagiodera versicoloran*, *Phaedon cochleariaen* ja *Chrysomela variansin* koteloita. Koeaika 4 vrk.

Koe 7. – 3 *S. ribesiin* toukkaa. Ravinto: *M. aenean* toukkia, *Orgyia antiquan* ja *Eriocampa ovatan* nuoria toukkia. Koeaika 5 vrk.

Koe 8. – 4 *S. ribesiin* toukkaa. Ravinto: *Calvia 15-guttatan* munia ja toukkia, *Rhacognathus punctatuksen* toukkia. Koeaika 3 vrk., minä aikana lajit eivät syöneet mitään, mutta kun annettiin lisäksi *M. aenean* munia ja toukkia, kaikki söivät niitä ahneesti.

Paitsi näissä kokeissa tehtiin havaintoja syönnistä myös monissa muissa kasvatuksissa ja todettiin mm. varttuneiden toukkien poikkeustapauksissa syövän juuri kuoriutuneita *M. aenea-* ja *Chrysomela varians* -aikuisia sekä oman lajinsa toukkia. Tulokset kokeista ja muista kasvatuksista on esitetty taulukossa 11, josta nähdään, miten halukkaasti *Syrphus ribesiin* toukat söivät niille annettuja lajeja.

Taulukko 11. Eri lajien kelpaavuus *Syrphus ribesiin* toukille laboratoriokokeissa ja kasvatuksissa 1938 ja 1939. – Edell. taulukon merkkien lisäksi (*) = syöty hätäravintona nälässä.

Tabelle 11. Die Tauglichkeit der verschiedenen Arten als Nahrung für die Larven von Syrphus ribesii in den Laboratoriumsversuchen 1938 und 1939. – Bedeutung der Zeichen wie in Tab. 10, dazu: (*) = Notnahrung bei Hunger.

Ravintoeläin *Nahrungstier*	Ravintoeläimen kehitysaste *Entwicklungsstadium des Nahrungstieres*			
	Muna *Ei*	Toukka *Larve*	Kotelo *Puppe*	Aikuinen *Imago*
Melasoma aenea	***	***	**	(*)
Plagiodera versicolora	–	***	**	–
Gastroidea polygoni	**	***	–	–
Phaedon cochleariae	–	**	**	–
Chrysomela varians	–	(*)	+	(*)
Lochmaea capreae	–	*	–	–
Galerucella sagittariae	–	*	–	–
G. lineola	(*)	(*)	–	–
Agelastica alni	+	+	–	–
Orgyia antiqua	–	*	–	–
Eriocampa ovata	–	*	–	–
Glyphina betulae	–	(*)	–	(*)
Aphidae sp. (pajulta – *von Salix*)	–	(*)	–	(*)
Psylla alni	–	**	–	–
Syrphus ribesii	–	*	–	–
Calvia 15-guttata	+	+	–	–
Rhacognathus punctatus	–	+	–	–

Kuten taulukosta nähdään, kelpasivat lepissä *M. aenean* ohella esiintyvät *Galerucella lineola* ja kirvat *Syrphus ribesiin* toukalle vain hätäravintona, kun muuta ravintoa ei ollut saatavissa. *Agelastica alnin* ja *Calvia 15-guttatan* muniin ja toukkiin sekä *Rhacognathus punctatuksen* toukkiin se ei koskenut ensinkään,

mutta *Psylla alnin* toukat kelpasivat sille jokseenkin hyvin. Kasvatustulokset vahvistavat siis oikeaksi sen luonnossa tehdyn havainnon, että laji lepissä oli erikoistunut elämään miltei yksinomaan *M. aenea* -ravinnolla. Nähtävästi *Psylla alni* oli sivuravintona, jota käytettiin runsaammin vain *M. aenean* ollessa vähissä tai puutteessa. – Muissa kasveissa elävistä *Chrysomelidae*-lajeista voivat kokeiden perusteella tulla luonnossakin ravintona kysymykseen *Plagiodera versicolora, Gastroidea polygoni* ja ehkä myös *Phaedon cochleariae*. Lisäksi pidän todennäköisenä, että *Syrphus ribesiin* toukka voi käyttää ravinnokseen eräiden muiden *Melasoma*-lajien sekä *Phyllodecta*-lajien munia ja toukkia, joilla ei kuitenkaan suoritettu kokeita.

BHATIA (op.c.) mukaan lajin yksinomaisena ravintona luonnossa ovat kirvat, mutta kasvatuksissa hän totesi toukkien syövän joskus toisiaan ja joitakin *Diptera*-toukkia, kun kirvoja ei ollut saatavilla. Vain KELLER (1917, s. 118) on todennut *Syrphuksen* toukkien hävittävän *M. aenean* toukkia, jopa sangen suuressa määrässä, mutta hän ei ole selvittänyt, mikä laji on ollut kysymyksessä. *Xanthandrus comptuksen* toukkien on havaittu syövän *Melasoma populin* toukkien ohella myös pikkuperhos- ja lehtipistiäistoukkia, *Melanostoman* toukkien *Diptera*-lajien toukkia sekä *Syrphus balteatuksen* toukkien lehtipistiäistoukkia (KRÜGER op.c., s. 121). *Syrphus tricinctuksen* toukat taas ovat esiintyneet *Nematuksen* toukkien (NOLTE 1938, s. 631) ja *Pachynematus scutellatuksen* toukkien hävittäjinä, ja kasvatuksissa niille ovat kelvanneet *Diprion pinin* toukat hyvin, nunnatoukat vain huonosti ja kirvat eivät ensinkään (GÄBLER 1939). Saman lajin on lisäksi todettu innokkaasti syövän *Bupalus piniariuksen* toukkia, joita myös *Melithreptus nitidicolliksen* toukat söivät jonkin verran (FRIEDERICHS, SCHAERFFENBERG & STURM 1941, s. 630). – *Syrphus ribesii* ei siis ole ainoa *Syrphidae*-laji, jonka pääasiallisena ravintona ainakin eräissä olosuhteissa ovat muut kuin kirvat.

Ravinnon määrä. Neljässä kasvatuksessa selvitettiin toukkien päivittäin tarvitseman ravinnon määrää kuoriutumishetkestä siihen asti, kunnes ne lopettivat syönnin. Yhdessä kasvatuksessa (n:o *1*) annettiin viidelle toukalle *M. aenean* munia, toisessa (n:o *2*) kahdelle toukalle neljänä ensimmäisenä päivänä munia ja sen jälkeen I asteen toukkia, kolmannessa (n:o *3*) kahdelle toukalle neljänä ensimmäisenä päivänä munia ja sen jälkeen II asteen toukkia sekä neljännessä (n:o *4*) kolmelle toukalle viitenä ensimmäisenä päivänä munia ja sen jälkeen III asteen toukkia. Taulukossa 12 on esitetty syöntitulokset kussakin kasvatuksessa yhtä toukkaa kohti. Lisäksi on otettu mukaan syöntitulos yksinäisenä pidetyllä toukalla (n:o *5*), jolle annettiin vain munia.

Taulukosta nähdään siis *Syrphus ribesiin* toukan tarvitsevan koko syöntikautenaan n. 300 *M. aenean* munaa tai I asteen toukkaa, n. 100 – 105 II asteen tai n. 35 – 40 III asteen toukkaa. Syönti oli runsainta 8 – 13 vrk:n ikäisenä, jolloin toukka söi päivittäin 30 – 40 munaa.[1] Sen jälkeen yksittäisten toukkien syönti väheni äkkiä, ja useimmat lopettivat syönnin jo 15 – 18 vrk:n ikäisinä, mutta

[1] Kasvatukset pidettiin huoneessa, jonka lämpötila vaihteli 18°:n ja 22°:n välillä.

Taulukko 12. *Syrphus ribesiin* toukkien koko syöntikautenaan nauttiman ravinnon määrä laboratoriokasvatuksissa 1938 ja 1939.

Tabelle 12. Die Nahrungsmenge der Larven von Syrphus ribesii in den Laboratoriumszuchten 1938 und 1939.

Syrphus ribesii Toukan ikä vrk. *Alter der Larven, Tage*	Syötyjen *Melasoma aenean* kehitysasteiden lukumäärä. – *Die Zahl der genossenen Entwicklungsstadien von Melasoma aenea* N:o 1 Munia *Eier*	N:o 2 Munia *Eier*	N:o 2 I asteen toukkia *Larven I. Stadiums*	N:o 3 Munia *Eier*	N:o 3 II asteen toukkia *Larven II. Stadiums*	N:o 4 Munia *Eier*	N:o 4 III asteen toukkia *Larven III. Stadiums*	N:o 5 Munia *Eier*
1	1	1		1		1		1
2	2	2.5		2		2.3		2.5
3	3.5	4		3		4		4.5
4	7.5	6.5 = 14		7 = 13		6.7		6 = 14
5	12		7		3	10 = 24		13
6	24		17		7		2	23
7	21		29		8		3	17 = 53
8	34		22		6		4.5	32
9	36		41		12		3	39
10	38		49		15		5	43
11	41		46		14		5	40
12	34		41		14		4	36
13	29		31		10		4	21
14	16		12		5		2.5	5 = 216
15	11		6		3		1	
16	4		3		2		1	
17	–		2		1		0.5	
18	–		2		1		0.5	
Yhteensä *Zusammen*	314	14	308	13	101	24	36	283

eräissä tapauksissa sen todettiin alhaisemmassa lämpötilassa päättyvän vasta lähes kuukauden kuluttua. Yksinomaan munilla ruokitut toukat kehittyivät täysimittaisiksi keskimäärin 3–4 vrk. aikaisemmin kuin toukilla ruokitut. – Syöntimäärä lisääntyi yhtäkkiä huomattavasti viidentenä–kuudentena ja kahdeksantena–yhdeksäntenä päivänä oltuaan edellisinä päivinä verraten vähäistä. Se johtui ilmeisesti toukkien nahkomisista, jotka sen perusteella olisivat tapahtuneet 4–5 ja 7–8 vrk:n ikäisenä.

Syödessään munia toukka puhkaisee kuoreen vain pienen reiän ja syö sisällyksen tyyten, joten jäljelle jäävät vain tyhjät, kokoon litistyneet kuoret. Lisäksi toukka jättää jälkeensä kuivunutta limaa, joka on kuitenkin usein vain vaikeasti todettavissa. Yleensä toukkien syöntijälki voidaan erottaa muiden munia syövien lajien syöntijäljestä. – Toukkia tavoitellessaan *Syrphus ribesiin* toukka tavallisesti heilauttaa nopeasti eturuumiinsa saaliin päälle, työntää suuosansa toukan sisään ja pitää tätä koholla lehdestä, kunnes saalis on kuollut. Yleensä

se syö saaliinsa yhteen menoon enemmän tai vähemmän tyhjäksi; nuorista *M.aenean* toukista jää jäljelle miltei aina vain ohut, kokoonkuttuva nahka, mutta suurempien kudoksista jää usein melko paljon syömättä. Toukkien tähteet liimautuvat useimmiten kiinni lehtiin, joten niistä voi päätellä *S. ribesiin* toukkien aiheuttaneen tuhon. Luteiden imemät ja hämähäkkien jättämät tähteet putoavat tavallisesti maahan. – Koteloita syövät pääasiassa vain suuret toukat, ja ne tyhjentävät sisällyksen yleensä aivan tarkoin.

Lisääntyvyys jäi täysin selvittämättä, mutta KRÜGERin (op.c., s. 118) mukaan *Syrphidae*-lajien naaraat munivat yleensä n. 50 – 100 munaa. Näin ylimalkaisen maininnan perusteella ei kuitenkaan voida tehdä päätelmiä yksittäisen lajin munamäärästä, semminkään kun kussakin tapauksessa siihen vaikuttavat monet tekijät.

Lisääntymistä häiritsevistä tekijöistä oli varsin tärkeä *Syrphus ribesiin* munien tuhoutuminen, minkä aiheuttivat *M. aenean* munia syövät lajit. Edelliset menivät mukana jälkimmäisiä syötäessä, ko. lajin erityisesti juuri niitä tavoittelematta. *Calvia 15-guttatan* aikuisten ja toukkien todettiin siten tuhoavan useita munia, ja *S. ribesiin* toukatkin söivät muutamia, vaikka pari kertaa havaittiinkin niiden jättävän oman lajinsa munat syömättä. – Ilmeisesti yleensä kaikkia *M. aenean* munia syöviä lajeja, ennen muuta *Rhogogaster viridistä*, on pidettävä myös *S. ribesiin* munien hävittäjinä. – Lajin toukkia todettiin luonnossa vain kerran *Tetragnatha* sp:n syövän. Kasvatuksissa söivät *Anatis ocellata* -aikuiset, *Synharmonia conglobatan* ja *Picromerus bidensin* toukat sekä *Aranea alpica* niitä myös (vrt. s. 48, 69, 74 ja 93), ja kuten jo edellä mainittiin, lajin omat toukat söivät niitä toisinaan.

Sopeutuneisuus M. aenean kehitysvaiheisiin ja elintapoihin. Lajin, joka siinä määrin käyttää ravinnokseen toista lajia kuin Hirvensalmella, Ruovedellä ja useilla havaintoalueilla *Syrphus ribesii* käytti *M. aenea*a, täytyy yleensä verraten kiinteästi liittyä ravintolajiinsa kehitysvaiheiden ja elintapojen puolesta. *S. ribesiin* muninta tapahtuu samaan aikaan kuin *M. aenean* muninta ja on hyvin läheisesti siihen kytkeytynyt, koska munat munitaan ilmeisesti yksinomaan *M. aenean* munaryhmiin. Toukat kuoriutuvat munista nopeammin kuin *M. aenean* toukat. Juuri nämä seikat tekevät nuorten toukkien ravinnon saannin erittäin varmaksi, ja melkoinen osa *S. ribesiin* toukista näyttää voivan tyydyttää lähes puolet ravinnontarpeestaan munilla, jotka ovat niille mieluisimpia. Miltei yhtä mieluisia ovat toukat, ja niitä on saatavissa aina siihen asti, että viimeiset *S. ribesiin* toukat lopettavat syöntinsä. Lisäksi toukat voivat turvautua koteloihin. Niin ollen toukilla on koko syöntiajan mieluista ravintoa tarjolla. Etenkin varttuneiden toukkien liikuntakyky on niin hyvä, että ne voivat vaikeuksitta etsiä ravintoa melko laajoilta aloilta. Nämä seikat osoittavat, että *S. ribesii* soveltuu varsin hyvin elämään *M. aenea* -ravinnolla.

Edellä esitetyn perusteella jo voidaan päätellä, että *Syrphus ribesiin* merkitys lepän lehtikuoriaisen hävittäjänä on varsin suuri. Laji oli sen tärkein luontainen vihollinen useilla havaintopaikka-

kunnilla. Hirvensalmella se 1938 hävitti ilmeisesti munista n. 10 – 11 % ja toukista vielä huomattavasti enemmän. Monissa yksityisissä lepissä se tuhosi munista n. 20 – 25 % ja toukista yli 50 %. Ruovedellä 1939 lajin merkitys oli vielä tuntuvasti suurempi. Miltei yksinomaan sen vaikutuksesta tuhoutui noin puolet *M. aenean* munista ja ehkä lähes $^{3}/_{4}$ toukista (ks. taulukoita 15, 17 ja 24, s. 110, 114 ja 129, sekä s. 108 – 109). *S. ribesiin* toukat puhdistivat koelepät n:o *2* ja n:o *4* aivan tarkoin *M. aenean* munista ja toukista sekä miltei tarkoin lepän n:o *6*.

Meigenia mutabilis Fall. (*Tachinidae*). – Vuosina 1937 ja 1938 saatiin Hirvensalmelta ja Otavasta loisien selvittämiseksi kerätystä *Melasoma aenea* -toukka-aineistosta, joka käsitti n. 8 000 toukkaa, vain 2 (1 ♀ ja 1 ♂) *Meigenia mutabilis* -yksilöä ja Ruovedellä v. 1939 n. 3 000 *M. aenean* toukasta vain 1 (♂). Koelepistä, joiden alle oli asetettu kangassuppilot loisien talteen saamiseksi, ei kummaltakaan tutkimusalueelta saatu yhtään toukissa loisena elävää lajia, mutta kylläkin koteloissa loisivaa *Megaselia rubricornis*ta runsaasti. Todettiin siis, että *Melasoma aenean* toukat olivat miltei täysin vapaat loisista. Mainittakoon myös, että Lipp (1935, s. 60) ei ole todennut lepän lehtikuoriaisella Saksassa ainoatakaan loislajia. – Kun *Meigenia mutabilis* tunnetaan entuudestaan etenkin lehtikuoriaisten, mm. sinappikuoriaisen loisena, ja kun se tutkimusseuduillani esiintyi eräissä lajeissa yleisenä loisena, kiinnitettiin siihen erityistä huomiota ja pyrittiin ennen muuta selvittämään sen suhtautumista eri isännäislajeihin, mm. *Melasoma aenea*an. Siihen kohdistuvat tutkimukset on julkaistu erikseen (Kanervo & Talvitie 1946), mikä tekee yksityiskohtaisen käsittelyn tässä yhteydessä tarpeettomaksi. On syytä kuitenkin lyhyesti selostaa ko. tutkimusten tuloksia.

Meigenia mutabiliksesta aikaisemmin esitettyjen tietoien mukaan se loisii erityisesti lehtikuoriaisiajeissa, mutta lisäksi sitä on tavattu eräässä heinäsirkka-, kahdessa lehtipistiäis- ja neljässä perhoslajissa (Baer 1921). Niiden joukossa ovat Suomessakin esiintyviä lehtikuoriaisia *Melasoma tremulae* (Bugnion 1880), *Gastroidea viridula* (Nielsen 1911 Baerin op.c. mukaan), *Melasoma populi* (Rabaud 1919; Chen 1935), *Phytodecta rufipes, Chrysomela varians, Agelastica alni* (Baer op.c.) ja *Phaedon cochleariae* (Bogdanov-Katkov 1923; Hukkinen 1931) sekä lehtipistiäisiä *Diprion pini* (Baer op.c.) ja *Athalia colibri* (Baer op.c.; Riggert 1939). Lisäksi huomautettakoon lajin loisineen ulkomailla vaarallisina tuholaisina esiintyvissä lehtikuoriaisissa *Lilioceris asparagi* (Pantel 1902; Lécaillon 1917) ja *Leptinotarsa decemlineata*; viimeksimainitussa lajissa sen toukista ei kuitenkaan ole kehittynyt koteloita (Couturier 1938). – Omilla tutkimus- ja havaintoseuduillani totesin *Meigenia mutabiliksen* loisivan seuraavien lajien toukissa: *Athalia colibri* yleisesti ja hyvin runsaasti, *Gastroidea polygoni* yleisesti ja runsaasti, *Chrysomela varians, Phaedon cochleariae* ja *Phytodecta quinquepunctatus* yleisesti ja melko runsaasti, *Melasoma aenea* hyvin harvoin sekä *Lilioceris merdigera, Gastroidea viridula* ja *Phytodecta viminalis* vain yhdessä tapauksessa. Kasvatuksissa loinen muni myös *Agelastica alnin* ja *Chrysomela politan* toukkiin.

Jo kenttähavainnot siis osoittivat loisen yleisyyden ja runsauden vaihtelevan huomattavasti isännäislajeittain. Voitaisiin ajatella, että tämä johtui loisen olinpaikkojen valinnasta tai sen eri isännäisten erilaisesta kehityksen rytmistä. *Meigenia mutabilis* esiintyy kuitenkin varsin monenlaisissa kasvustoissa (vrt. BUGNION op.c.; PANTEL op.c.; LÉCAILLON op.c.; BAER op.c.; LUNDBECK 1927; WAINWRIGHT 1928), mm. lepiköissäkin, joten sen olinpaikkojen valinta ei niin ollen ole esteenä loisinnalle *Melasoma aenea*ssa. Tarkasteltaessa tämän ja *Meigenia mutabiliksen* kehityksen rytmiä (vrt. KANERVO & TALVITIE op.c., s. 31) havaitaan, että loisen ensimmäisestä sukupolvesta voisi vain myöhäisin osa elää *Melasoma aenea*n toukissa, toinen sukupolvi voisi niissä sensijaan hyvin kehittyä, mutta kolmannesta vain aikaisin osa. Niin ollen *M. aenea* ei tarjoa loiselle yhtenäistä elinmahdollisuutta. Tämä ei kuitenkaan yksin riitä selittämään loisen vähäistä esiintymistä siinä, sillä eräissä muissa lajeissa, joiden kehityksen rytmi ei lainkaan paremmin sovellu loisen kehitysvaiheisiin, *Meigenia mutabilis* elää melko runsain määrin. Laboratoriokokeissa, joiden tulokset kävivät hyvin yksiin kenttähavaintojen kanssa, saatiin tähän kysymykseen selvitys. Niissä todettiin *Meigenia mutabiliksen* suosivan aivan erityisesti *Athalia colibria*, selvästi vähemmän, mutta kuitenkin melkoisesti *Gastroidea polygonia*, *Chrysomela variansia*, *Phaedon cochleariae*ta ja *Agelastica alnia*. Sen sijaan *Melasoma aenean* toukkia se suorastaan vieroksui, minkä perusteella on hyvin käsitettävissä lajin harvinaisuus *M. aenean* loisena, vaikka se samoilla seuduilla esiintyi aivan leppäkasvustojen läheisyydessä yleisenä ja melko runsaana mm. *Chrysomela varians*issa.

Meigenia mutabiliksen merkitys lepän lehtikuoriaisen hävittäjänä oli siis varsin pieni, mutta sensijaan esimerkiksi *Athalia colibrin* ja *Phaedon cochleariaen* luontaisena vihollisena sillä oli mitä suurin merkitys. Sitä voitaisiin ilmeisesti käyttää hyväksi viimeksimainitun lajin biologisessa torjunnassa. Tutkimus osoitti, että *Melasoma aenea* ei ole sovelias isännäislaji käytettäväksi kasvatuksissa loisen runsasta lisäämistä silmällä pitäen, mutta siihen soveltuisivat *Athalia colibrin* ja *Phaedon cochleariaen* lisäksi mm. *Gastroidea polygoni*, *Chrysomela varians* ja *Phytodecta quinquepunctatus*.

Megaselia rubricornis Schmitz (*Phoridae*).[1] – Tiedot lajin biologiasta ja nuoruusasteiden morfologiasta puuttuvat ilmeisesti täysin (vrt. LUNDBECK 1922, s. 247; SCHMITZ 1938 a ja b; 1941, s. 72 – 73). LUNDBECKin mukaan laji on harvinainen Tanskassa ja on todettu myös Saksassa. Siitä tunnetaan vain naaras; myöskään omassani (34 yks.) sekä Helsingin Yliopiston entomologisen museon aineistossa (6 yks.) ei ole ainoatakaan koirasta.

Tutkimuksen yhteydessä todettiin tämän lajin elävän loisena *Melasoma aenean*, *Plagiodera versicoloran* ja *Galerucella sagittariaen* koteloissa. Palearktisista *Phoridae*-lajeista on vain n. 30 kpl. eli lähes 6 % havaittu elävän varmasti sisäloisena

[1] Lajinmäärityksen on suorittanut maist. L. TIENSUU huolellisesti vertaamalla SCHMITZin määrittämiin yksilöihin sekä hänen esittämiinsä lajin tuntomerkkeihin (LUNDBECK 1922, s. 247).

(SCHMITZ 1938 a ja b). Suurin osa on mätänevien jätteiden, useat raatojen ja melko monet sienien syöjiä. *Megaselia*-suvusta tunnetaan entuudestaan muutamia loislajeja, joita on saatu mm. kovakuoriaistoukista (LUNDBECK l.c.; TRÄGÅRDH 1931, s. 680; SCHMITZ 1938 b, s. 4). Niistä vain yhden (*M. rufipes*) on mainittu elävän *Chrysomelidae*-lajissa, *Leptinotarsa decemlineata*n toukissa (ENGEL 1943). Kovakuoriaiskoteloista ei ole ilmoitettu saadun tämän suvun lajeja, mutta kuten jo edellä (s. 65) on mainittu, on *Phalacrotophora fasciata* jokseenkin yleinen *Coccinellidae*-lajien koteloissa.

Megaselia rubricorniksen esiintymisestä Suomessa on saatavissa tietoja vain Helsingin Yliopiston entomologisen museon 6 yksilöä käsittävästä aineistosta. Niistä on yksi Ahvenanmaalta (E. Bonsdorff), yksi Sakkolasta (J. Sahlberg), yksi Iisalmesta (Lundström) ja yksi Ilomantsista (Woldstedt) sekä kaksi Hirvensalmelta (V. Kanervo). Omien tutkimusteni yhteydessä tein sen esiintymisestä runsaasti havaintoja.

Esiintymisrunsaus. Miltei kaikilla niillä seuduilla, joilla tein havaintoja lepän lehtikuoriaisen koteloiden esiintymisaikaan, tämä laji oli yleinen, jopa useimmiten hyvin runsaslukuinen. Eri vuosina totesin sitä seuraavilla seuduilla: 1938 Ristiina, Hirvensalmi (myös 1939 ja 1940), Mikkelin mlk. ja Juva, 1939 Aitolahti, Orivesi, Ruovesi, Vilppula, Mänttä, Joutsa, Juva, Kauhajoki, Seinäjoki, Tervo, Maaninka, Kuopion mlk. ja Alajärvi, 1942 Itä-Karjalassa Kuujärvi, Syväri (Nissi), Ylä-Vitele, Suurmäki, Vieljärvi, Ruptsoila ja Suurlahti, 1943 Ulvana ja Soutjärvi. Lajin runsautta osoittaa parhaiten se, että lepän lehtikuoriaisen koteloista oli sen loisimia yleisesti 30 – 50 % ja eräissä tapauksissa vielä enemmän, mm. Ruovedellä muutamissa paikoissa 70 – 80 %, ja Itä-Karjalassa Suurmäessä oli 300:sta keräämästäni kotelosta 283 kpl. eli 94.3 % loisittuja.

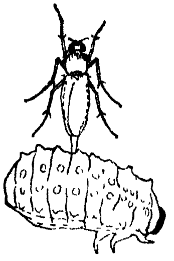
Aikuisten esiintymisaikaa selvitettiin luonnossa pääasiassa munien esiintymisen perusteella. Hirvensalmella oli 1938 munia n. 10. VII. alkaen, runsaasti n. 15. – 25. VII., ja viimeiset kuoriutumattomat munat nähtiin 2. VIII. – Ruovedellä 1939 nähtiin ensimmäiset munat 14. VII., runsaasti niitä oli n. 20. VII. – 30. VII., ja viimeiset nähtiin 10. VIII. Munintakausi näytti olevan siis jokseenkin lyhyt ja alkavan *Melasoma aenea*n ensimmäisten koteloiden ilmaantumisaikaan, mutta se päättyi jo n. 2 – 3 viikkoa ennen viimeisten lepän lehtikuoriaiskoteloiden kuoriutumista. Kun havaintoja tehtiin miltei yksinomaan *M. aenea*sta, jäi selvittämättä, oliko muninta muihin lajeihin mahdollisesti alkanut jo aikaisemmin.

Aikuisten ravinto. *Coccinellidae*-lajeissa loisivan *Phalacrotophora*-lajin aikuisten on todettu imevän samojen lajien koteloita ja toukkia, joihin ne munivat munansa (LUNDBERCK l.c.; MENOZZI 1927). Siinä suhteessa tämä *Chrysomelidae*-lajien loinen on aivan edellisen kaltainen. Hyvin monen aikuisen todettiin luonnossa imevän e l ä v i ä *Melasoma aenea*n koteloita (kuva 16) ja esikoteloita sekä parissa tapauksessa *Plagiodera versicolora*n koteloita. Imentä saattoi yhteen menoon kestää useita tunteja, eivätkä aikuiset imiessään häiriintyneet edes niiden siirtämisestä lehtineen toiseen paikkaan, vaikka ne muuten olivat erittäin arkoja. Seu-



Kuva 16. *Megaselia rubricornis* -aikuinen imemässä *Melasoma aenean* koteloa. Kotelon päästä ja siipitupesta pursunut esiin nestepisara. 3 ×suur. Orig.

Abb. 16. Megaselia rubricornis -Imago beim Aufsaugen einer Melasoma aenea -Puppe. Die runden Gebilde am Vorderende sowie bei der Flügelscheide der letzteren sind ausgetretene Flussigkeitstropfen. 3 × vergr. - Orig.



Kuva 17. *Megaselia rubricornis* -aikuinen munimassa *Melasoma aenean* esikotelon alle. 3 × suur. – Orig.

Abb 17. Megaselia rubricornis -Imago beim Ablegen ihrer Eier unter einer Melasoma aenea -Puppe. 3 × vergr. Orig.



Kuva 18. *Megaselia rubricorniksen* munia *Melasoma aenean* esikotelon kiinnityskohdan vieressä. 1 $^1/_2$ × suur. - Orig.

Abb. 18. Eier von Megaselia rubricornis bei der Anheftungsstelle einer Melasoma aenea- Puppe. 1 $^1/_2$ × vergr. Orig.

rasin kerran imentää toista tuntia ja havaitsin kotelosta, joka aluksi liikkui hyvin voimakkaasti, pursuvan vähitellen pään ja siipituppien reunoista esiin nestepisaroita (kuva 16) ja kotelon painuvan kokoon sekä sen liikkeiden käyvän aivan heikoiksi. Luonnossa ei tietystikään voitu päätellä, oliko imetty kotelo alunperin ollut terve, mutta kasvatuksissa, joissa loisaikuisten elinajasta suurin osa kului imentään, ne käyttivät mieluimmin hyväkseen terveitä esikoteloita ja koteloita, mutta eivät kokonaan hyljeksineet jo entuudestaan imettyjä, enää heikosti eläviä. Lisäksi niiden todettiin parissa tapauksessa imevän äsken kuoriutunutta *M. aenea*- ja *Plagiodera versicolora* -aikuista. Niistä koteloista, joita oli imetty pitkähkön aikaa, ei saatu aikuisia, mutta useista vain muutamia minuutteja imetyistä ne kuoriutuivat normaalisesti. Voitiin siis todeta, että l o i s a i k u i n e n t u h o a a i m e m ä l l ä t ä y s i n t e r v e i t ä k o t e l o i t a ja kuuluu siis itse asiassa petolajeihin. Lajin siten aiheuttama koteloiden tuhoutuminen oli etenkin Ruovedellä melko huomattava (vrt. s. 118–119). – Kasvatuksissa aikuiset imivät myös sokeriliuosta, mutta näyttivät elävän yhtä kauan saadessaan koteloiden ohella pelkkää vettä; luonnosta heinäkuun lopulla kasvatukseen otetut aikuiset elivät siten 9 – 10 vrk.

Munința. Tavallisesti naaras asettui munintaa varten kotelon viereen (kuva 17) tai kotelon päälle, työnsi takaruumiinsa ja munanasettimensa kotelon alle, useimmiten lähelle sen kiinnityskohtaa, ja munat joutuivat joko kotelon alle lehdelle tai koteloon, takaruumiin vatsapuolelle. Lehdellä koteloiden tai esikoteloiden vieressä sijaitsevat munat olivat 0 – 12 mm:n päässä kiinnityskohdasta (kuva 18). Usein munia oli myös eri kohdissa selkäpuolella ja kyljissä sekä tuntosarvien ja jalkojen seudussa. – Sekä kasvatuksissa että luonnossa todettiin naaraiden muni-

van esikoteloihin ja kaikenikäisiin koteloihin, viimeksimainituista kuitenkin runsaimmin aivan nuoriin ja vain verraten harvoin niin vanhoihin, että niistä kuoriutui aikuisia ennen kuin loisen munista toukkia. Muninta tapahtui miltei yksinomaan terveisiin, eläviin koteloihin ja esikoteloihin, mikä voitiin todeta kasvatuksissa. Tarjottaessa kasvatuksissa hoidettuja ja terveiltä näyttäviä sekä esim. luteiden imennän ja tautien takia kuolleita koteloita munittiin vain ensinmainittuihin. Itse imemiinsä koteloihin naaraat kyllä munivat, mutta yleensä vain melko lievästi vioittuneisiin. Laji on niin ollen selvästi loinen, joka munii munansa eläviin koteloihin ja esikoteloihin.

Tavallisesti munitaan kerralla 2–4 munaa rinnakkain, toisinaan myös 5 ja melko usein yksinäisiä munia, kuten nähdään otetuissa näytteissä, joissa

1-munaisia	ryhmiä	61	kpl.	eli	29.9	%,	munia	61	kpl.
2-	»	»	99	»	»	48.5	»	»	198	»
3-	»	»	26	»	»	12.8	»	»	78	»
4-	»	»	15	»	»	7.3	»	»	60	»
5-	»	»	3	»	»	1.5	»	»	15	»
Yhteensä	ryhmiä	204	kpl.	eli	100.0	%,	munia	412	kpl.

Munaryhmissä oli siis keskimäärin noin 2 munaa. Munien määrä koteloa kohden vaihteli 1:stä 7:ään ja oli keskimäärin n. 2.4, kuten samoista näytteistä koteloittain tehty tilasto osoittaa.

1-munaisia	koteloita	29	kpl.	eli	17.1	%,	munia	29	kpl.
2-	»	»	76	»	»	45.0	»	»	152	»
3-	»	»	34	»	»	20.1	»	»	102	»
4-	»	»	25	»	»	14.8	»	»	100	»
5-	»	»	3	»	»	1.8	»	»	15	»
7-	»	»	2	»	»	1.2	»	»	14	»
Yhteensä	koteloita	169	kpl.	eli	100.0	%,	munia	412	kpl.

Kasvatuksessa, jossa oli vain vähän koteloita tarjolla, oli kolmessa kotelossa 9, 11 ja 13 munaa.

Naaraan koko munamäärää ei selvitetty, mutta luonnosta kasvatukseen otettu naaras muni 21.–31. VII. 1939 yhteensä 54 munaa, ja kolme muuta naarasta muni 28. VII.–5. VIII. 1939 yhteensä 100 munaa, eli siis keskimäärin naarasta kohden päivässä 4–5 munaa. Kun nämä naaraat olivat todennäköisesti jo luonnossa munineet huomattavasti – muninta alkoi jo heinäkuun keskivaiheilla –, tulokset siis osoittavat vain osaa niiden munatuotannosta. SCHMITZin (1938 b, s. 50) mukaan *Phoridae*-naaraat munivat yleensä satoja munia, esim. *Megaselia scalaris* yli 300:kin munaa.

Luonnosta otetuista loismunaisista koteloista (120), joissa oli yhteensä 288 munaa, saatiin 196 loiskoteloa, joten siis 92 munasta eli 31.9 %:sta kehitys ei päässyt jatkumaan koteloasteelle. Kasvatuksissa saatiin 105 munasta 78 koteloa, joten hukkaan menneiden määrä oli 27 kpl. eli 25.7 %. Munista näytti näissä kasvatuk-

sissa menevän hukkaan n. 6 % sen takia, että isännäinen aikuistui ennen loistoukan kuoriutumista munasta ja kuoriutumatta jäi n. 8 %, joten munahäviö oli yhteensä n. 14 %. Loput tuhoutuivat siis toukka-asteella, vähäinen osa (3 – 4 %) siksi, etteivät juuri kuoriutuneet toukat löytäneet koteloa, vaan menehtyivät sitä etsiessään.

Kehitysvaiheet. *Phalacrotophora*-lajien muna-aika on SCHMITZin (1941, s. 71) mukaan peräti lyhyt, kestää vain muutamia tunteja, ja esim. *Megaselia scalariksen* 28 – 36 tuntia (1938 b, s. 50). *M. rubricorniksen* muna-aika kesti kasvatuksissani, joissa 25 munan munintahetkestä oltiin selvillä aivan tarkoin ja tarkastuksia tehtiin jatkuvasti 2 tunnin väliajoin, 37 – 47, keskimäärin 40 – 42 tuntia lämpötilan ollessa 17.7 – 20.1°, keskimäärin 18.6°. Näin lyhyestä muna-ajasta on se etu, että loinen ehtii yleensä kuoriutua munasta ennen kuin isännäinen aikuistuu, semminkin kun muninta tapahtuu pääasiassa nuoriin koteloihin ja esikoteloihin. – Toisinaan loistoukka kuoriutuu ennen *Melasoma aenea*n esikotelon muuttumista koteloksi, mutta viimeksimainitun koteloituminen ei silti esty.

Munasta kuoriuduttuaan toukka, joka on vajaan 1 mm:n pituinen, lähtee vilkkaasti liikkuen heti etsimään kotelosta sopivaa sisäänmenokohtaa. Etsintä kesti 8 tapauksessa 19 – 55 minuuttia, keskimäärin 24 minuuttia, ja sisäänkaivautuminen tapahtui 1 – 10 minuutissa. Toukat suuntasivat miltei erehtymättömästi heti kulkunsa kohti koteloa, vaikka munat, joista ne kuoriutuivat, olivat toisinaan n. 1 cm:n päässä siitä. Sisäänkaivautuminen tapahtui etenkin raajojen tyveltä ja niveltaipeiden kohdalta sekä vatsa- että selkäpuolella. Sisäänmenoreikä on yleensä jokseenkin pyöreä.

Toukkia on loisitussa *M. aenea*n kotelossa yleensä siihen ja sen lähelle munittuja munia vastaava määrä, ja niiden kaikkien kehitys voi jatkua koteloasteelle asti, sillä toukat eivät yleensä tuhoa toisiaan, vaikka niitä olisi samassa kotelossa niin monta, että ravinto jää riittämättömäksi. Jos loistoukkia on *M. aenean* kotelossa vain 1, jää siitä paljon syömättä, 2 syö sen jo miltei ja 3 aivan tyhjäksi. Kun toukkia on 4 – 7, ne jäävät pienemmiksi ja joutuvat koteloitumaan enemmän tai vähemmän vajaaravittuina, mutta aikuisia niistäkin saadaan, joskin pienikokoisia. *Plagiodera versicolora*n kotelossa on riittävästi ravintoa kahdelle toukalle, mutta kolmelle se jo on pieni. Eräässä kotelossa olleet 13 toukkaa söivät sen tyhjäksi ja aivan hajalle kahdessa vuorokaudessa, minkä jälkeen ne kuolivat 1 – 2 vrk:n kuluttua. Aikuisten imemissä koteloissa toukat näyttivät kehittyvän yhtä hyvin kuin terveissäkin.

Kasvatuksissa saatiin loisituista koteloista toisinaan *Melasoma aenea* -aikuisia, joissa kotelossa olleet loistoukat jatkoivat kehitystään ja koteloituivat normaalisesti. Tavallisesti tuollaiset aikuiset olivat pahasti viallisia ja kuolivat melko pian. Myös useista koteloista, joista jo loistoukka (yksinäinen) oli poistunut, saatiin enemmän tai vähemmän viallisia kuoriaisia. Eräät tällaisista kuoriaisista eivät päässeet ensinkään kotelosta irti ja muilla oli milloin takaruumiissa, milloin taas peitinsiivissä vikaa. Muutamista kasvatuksiin otetuista koteloaineistoista saatiin 4 – 8 % selvästi *Megaselia rubricorniksen* loisinnan takia viallisia aikuisia (vrt. myös s. 121—122).

Toukka-aika riippuu jossakin määrin toukkien lukumäärästä samassa kotelossa ja siis nautittavan ravinnon määrästä. Kun toukkia oli *Melasoma aenean* kotelossa 1 – 3 tai *Plagiodera versicoloran* kotelossa 1 – 2, se kesti 5 1/2 – 7 vrk. 19.8°:n lämpötilassa (päivittäiset keskilämpötilat 17.7 – 23.2°). Kun edellisen lajin kotelossa oli 5 – 7 toukkaa, loppui niiltä ravinto jo 3 – 4 vrk:ssa ja ne koteloituivat 4 – 5 vrk:n kuluttua. – Täysimittaisina tai syötyään ravintokotelon tyhjäksi toukat useimmiten tunkeutuvat ulos kotelosta ja vierähtävät maahan, mihin ne koteloituvat pääasiassa karikkeiden joukkoon. Kasvatusaineiston perusteella jää kuitenkin 25 – 30 % osittain tai kokonaan isännäiskotelon sisään koteloitumaan.

Koteloaika kestää lähes vuoden, sillä kotelot jäävät talvehtimaan, kuten useimpien *Phoridae*-lajien kotelot (Schmitz 1941, s. 72), ja vasta seuraavana vuonna keskikesällä niistä kuoriutuu aikuisia. Vuonna 1939 heinäkuussa koteloituneista ulkona pidetyistä koteloista saatiin aikuisia 4. – 11. VII. 1940. Suurta määrää 1938 heinäkuun lopulla ja elokuun alussa syntyneitä koteloita pidettiin jatkuvasti huoneenlämmössä aina 1939 syksyyn asti, mutta niistä ei saatu aikuisia. Toisia (50 kpl.) samaan aikaan syntyneitä pidettiin 24. VII. – 29. VIII. 1938 huoneenlämmössä, sitten 29. VIII. – 3. X. jäähdytyskaapissa + 4°:ssa ja sen jälkeen taas huoneenlämmössä (17 – 19°). Niistä saatiin 2. – 7. XI. yhteensä 12 aikuista. Niinikään koteloista (46 kpl.), jotka pidettiin ulkona 23. XII. 1938 asti ja sen jälkeen sisällä (17 – 19°), saatiin 24. I. – 1. II. 1939 yhteensä 13 aikuista. Tästä päätellen koteloiden täytyy olla ainakin jonkin aikaa verraten alhaisessa lämpötilassa, jotta kehitys voisi tapahtua normaalisesti. Myös nähdään, että oltuaan ensin alhaisessa lämpötilassa ne tarvitsevat kehityksensä sen jälkeen vielä 17 – 19°:n lämpötilassa noin kuukauden ajan, ennenkuin niistä kuoriutuu aikuisia, ja sen takia aikuiset voivat ilmaantua vasta keskikesällä.

Suhtautumista isännäisiin selvitettiin muutamissa kasvatuksissa suppeassa mitassa. Kolmena päivänä kolmella loisnaaraalla suoritettiin kolmea isännäistä käyttäen seuraava koe:

	Melasoma aenea		*Plagiodera versicolora*		*Galerucella sagittariae*
	Koteloita	Esikoteloita	Koteloita	Esikoteloita	Koteloita
Tarjottiin	7	3	9	4	8
Niistä loisittiin	7	3	6	2	3
Loismunia oli	15	18	10	3	7

Tämän ja eräiden muiden kasvatustulosten sekä luonnossa tehtyjen havaintojen perusteella loinen suosii eniten *M. aenean* esikoteloita ja koteloita. – Samoille naaraille tarjottiin viitenä seuraavana päivänä 15 *Pl. versicoloran* koteloa sekä 10 *G. sagittariaen* koteloa ja 3 esikoteloa. Sinä aikana naaraat munivat 8 *Pl. versicoloran* koteloon 32 munaa ja 2 *G. sagittariaen* koteloon 5 munaa, mutta eivät yhtään esikoteloihin. Tulos osoittaa siis, että edellinen laji on selvästi suositumpi.

Samassa kasvatuksessa oli 2 *Calvia 15-guttatan* koteloa kuusi ja 2 *Chrysomela politan* koteloa neljä vuorokautta, mutta niihin ei munittu lainkaan. Myöskään *Phaedon cochleariaen* ja *Chrysomela variansin* koteloihin, joita pidettiin eräässä kasvatuksessa 8 vrk., ei loinen muninut ensinkään, vaikka se samassa kasvatuksessa olleisiin *M. aenean* koteloihin muni runsaasti, mutta kun toista naarasta pidettiin *Chr. variansin* koteloiden kanssa eräässä kasvatuksessa viikon ajan, se muni muutamia munia, ja myöhemmin eräästä kotelosta saatiin täysimittainen *Phoridae*-toukka, joka koteloitui pian.

Vaikka loinen ei muninutkaan sinappikuoriaiskoteloihin, söivät sen toukat (8 kpl.), jotka olivat sitä ennen syöneet tyhjäksi *M. aenean* kotelon, 4 vrk:n kuluessa tarkoin 4 sinappikuoriaiskoteloa ja koteloituivat normaalisesti. Sensijaan eivät *Calvia 15-guttatan* kotelot kelvanneet toukille, jotka 2 ja 4 vrk:n ikäisinä siirrettiin koteloiden pinnalle.

Näiden suppeiden kokeiden perusteella näyttää siis siltä, että *Melasoma aenea* on *Megaselia rubricorniksen* pääisännäinen, *Plagiodera versicolora* vahva ja *Galerucella sagittariae* heikompi sivuisännäinen. Kahden jälkimmäisen lajin koteloita on jokseenkin samaan aikaan kuin ensiksimainitunkin, joten ne kaikki sopivat siinä suhteessa yhtä hyvin isännäisiksi. Lisäksi on *Plagiodera versicoloran* toisen sukupolven koteloita vielä elokuun lopulla ja syyskuussa. *Phaedon cochleariae* ja *Chrysomela varians* tuskin tulevat tämän lajin isännäisinä kysymykseen, maan sisässä sijaitsevien koteloidensa takia, vaikka eräiden *Phoridae*-lajien aikuiset pystyvätkin hyvin tunkeutumaan maahan. Sensijaan kaikki *Melasoma*-lajit sopivat kasveissa sijaitsevien koteloidensa puolesta isännäisiksi; kuitenkaan muista kuin *M. aeneasta* ei saatu ainoatakaan *Phoridae*-yksilöä.

Loinen on erittäin hyvin sopeutunut elämään *Melasoma aeneassa*. Sen aikuiset kuoriutuvat koteloista keskikesällä ilmeisesti pääasiassa siihen aikaan, jolloin lepän lehtikuoriaisen toukat alkavat koteloitua. Munat munitaan esikoteloihin ja koteloihin tai niiden välittömään läheisyyteen ja kuhunkin yleensä vain niin monta, että kuoriutuville toukille riittää ravintoa täysimittaiseksi asti. Vain verraten pieni määrä munista menee hukkaan sen takia, että isännäinen aikuistuu ennen loistoukan kuoriutumista. Muninta näytti päättyvän silloin, kun *M. aenean* koteloiden määrä alkoi tuntuvasti vähentyä.

Megaselia rubricorniksen merkitys koteloiden hävityksessä oli erittäin suuri, kuten jo edellä (s. 86) on mainittu, mutta kun lepän lehtikuoriaisesta jo muna- ja toukka-asteilla tuhoutui valtavasti suurin osa (96 – 97 %), jäi tämän loiskärpäsen merkitys vihollisena koko isännäiskannasta laskettaessa varsin pieneksi, sillä sen tuhoamien koteloiden määrä oli usein vain n. 0.5 % isännäisen munien määrästä. Luonnossa kärpäsen loisimien koteloiden toteamista helpottaa huomattavasti se, että toukkien kuoriuduttua jää munankuorista keskimäärin n. 85 – 90 % paikoilleen tavallisesti melko moneksi päiväksi; mm. sateista ja tuulista riippuu, kuinka kauan munan kuoret säilyvät. Vaikka loistoukat olisivat jo jättäneet *M. aenean* kotelon,

voidaan jäljelle jääneestä tyhjästä kotelonkuoresta jokseenkin täydellä varmuudella todeta kysymyksessä olleen juuri tämän vihollisen, vaikka ei jäljellä olisikaan loisen tyhjiä munankuoria.

g. *Hämähäkit* (*Araneida*).

Hämähäkit muodostivat varsin huomattavan osan lepissä esiintyneestä eläinlajistosta, ja niiden yksilömääräkin oli useissa tapauksissa melko suuri (vrt. taulukoita 16–18, 21 ja 24, s. 112, 114, 116, 124–125 ja 128–129). Tutkimusalueiden lepistä saatiin yhteensä 48 hämähäkkilajia, joista 23 todettiin hävittävän *Melasoma aenea*a (vrt. taulukkoa 13, s. 103–106), mutta todennäköisesti useat muutkin lajit tuhosivat sitä tavalla tai toisella, vaikka niitä ei onnistuttu näkemään itse teossa. – Yksittäisten lajien kehitysvaiheita ja muita biologisia seikkoja ei tutkittu, vaan havainnoilla pyrittiin selvittämään ainoastaan niiden runsautta sekä niiden suhtautumista lepissä esiintyviin hyönteislajeihin, ennen muuta *M. aenea*an. Kasvatuksissa järjestettiin 12 lajin 16 yksilöllä suppeita syöttökokeita, joissa koetettiin täydentää ja varmistaa luonnossa tehtyjä havaintoja. Kokeissa olleista vain yksi laji, *Evarcha marcgravi*, ei syönyt mitään *M. aenea*n kehitysastetta. Seuraavassa esitetään eri lajeista täten kertyneet havainnot pääpiirteissään.

Theridium varians Hahn (*Therididae*). – Tämä verraten pieni laji oli Hirvensalmella ja Etelä-Savon havaintoalueilla esiintyneistä lajeista yleisin, mutta Ruovedellä sitä oli varsin vähän. Sen verkkoja, jotka olivat miltei aina sellaisissa oksissa tai lehdissä, joissa oli runsaasti *M. aenea*n toukkia, oli Hirvensalmella melkein jokaisessa lepässä, ja niissä nähtiin toukkia melko usein. Miltei kaikissa nähdyissä tapauksissa toukkien syönti tapahtui verkossa ja vain parissa tapauksessa vapaasti lehdellä. Suurin samassa verkossa havaitsemani toukkamäärä oli 18 I asteen toukkaa. Erääseen verkkoon muni siihen takertunut *M. aenea* -naaras 7 munaa, mutta pääsi myöhemmin irti lajin hennoista verkoista samoinkuin säännöllisesti muutkin aikuiset. Verkoissa nähtiin myös joitakin *Galerucella lineola*n toukkia sekä pieniä sääskiä ym. – Kasvatuksissa aikuiset söivät keskimäärin noin neljässä vuorokaudessa yhden II asteen toukan, joten ravinnontarve oli ilmeisesti varsin pieni ja sen takia myös lajin merkitys melko vähäinen sen suuresta runsaudesta huolimatta.

Theridium notatum (L.). – Lajia ei saatu Hirvensalmelta ensinkään, mutta Ruoveden alueella se oli jokseenkin yleinen. Pyynti- ja syöntitapojensa puolesta se oli aivan edellisen lajin kaltainen. Yleensä se söi vain *M. aenea*n toukkia, mutta muutamien ♀-aikuisten nähtiin syövän myös aikuisia.

Theridium sp. – Edellisten lisäksi todettiin eräiden tähän sukuun kuuluvien yksilöiden syövän niiden verkkoihin tarttuneita *M. aenea*n toukkia. Osa nuoruusasteista saattoi kuulua edellisiin lajeihin, mutta aikuiset kuuluivat johon-

kin muuhun lajiin. – LIPP (1935, s. 59) mainitsee *Theridium redimitum* -lajin syöneen *M. aenea* -aikuisia, ja ESCHERICHin (1914, s. 257) mukaan kuuluu lisäksi kaksi muuta *Theridium*-lajia metsätuholaisten hävittäjiin (vrt. myös STURM 1942).

Batyphantes dorsalis (Wid.) (*Linyphidae*). – Hirvensalmella lajia oli melko vähän, mutta Ruovedellä se oli yleinen lepissä. Sen pienissä, hennoissa verkoissa nähtiin silloin tällöin *M. aenean* toukkia, mutta aikuiset näyttivät yleensä pääsevän irti verkosta.

Aranea alpica L. K. (*Agriopidae*). – Lajia ei tavattu Hirvensalmella ensinkään, ja Ruovedeltäkin saatiin vain kaksi aikuista. Luonnossa sen todettiin syövän *M. aenean* toukkaa. Kasvatuksessa se söi 24 vrk:ssa 2 I asteen + 2 II asteen toukkaa + 2 esikoteloa + 1 kotelon + 1 aikuisen + 1 *Syrphus ribesiin* toukan. Nautitun ravinnon määrä oli siis varsin vähäinen.

Aranea diadema L. – Lajia oli vähän sekä Hirvensalmen että Ruoveden tutkimusalueiden lepissä ja muissakin kasveissa, kuten esim. särmikkäässä kuismassa. Lisäksi tapasin lajia *M. aenean* yhteydessä Itä-Karjalassa 1942 Ylä-Vitelessä sekä 1943 Jallahdessa ja Ulvanan seudussa; viimeksimainitussa seudussa sen verkosta löydettiin *Melasoma 20-punctata-* ja *M. lapponica* -aikuisia. Luonnossa todettiin kahden yksilön syövän verkkoon takertunutta *M. aenean* toukkaa, kahden aikuista ja yhden vapaasti lehdellä III asteen toukkaa, ja verkossa nähtiin *Galerucella lineola-* ja *Agelastica alni* -aikuinen. Kasvatuksessa söi ♀-aikuinen 18 vrk:ssa 12 *M. aenean* II asteen + 1 III asteen toukkaa + 2 aikuista + 3 *Phaedon cochleariaen* III asteen toukkaa eli siis noin yhden yksilön päivittäin. – ESCHERICH (l.c.) mainitsee lajin eräänä metsätuholaisia hävittävistä hämähakeista.

Aranea dumetorum Fourcr. – 1938 oli lajia Hirvensalmella runsaasti ja 1939 Ruovedellä vielä runsaammin, ollen siellä yleisin hämähäkkilaji. Melkein kaikilla vakituisilla havaintoalueilla se niinikään oli yleinen, ja lisäksi tapasin sitä useilla tilapäisillä havaintopaikoilla. Sekä aikuisten että nuoruusasteiden nähtiin usein syövän *M. aenean* toukkia ja aikuisia milloin verkoissa, milloin taas vapaasti lehdillä. Kahden yksilön todettiin syövän myös koteloa. Lisäksi laji käytti ravinnokseen muita lepissä esiintyviä lajeja, kuten *Galerucella lineola*-aikuisia ja toukkia, *Agelastica alni* -aikuisia (vrt. LIPP l.c.) sekä verkkoon takertuneita *Melasoma 20-punctata-* ja *M. lapponica* -aikuisia ja toukkia, *Coccinellidae*-aikuisia ym. Lehdillä ravintoa pyydystäessään hämähäkki sieppasi tavallisesti saaliin leukoihinsa ja siirtyi nopeasti johonkin suojaiseen paikkaan sitä syömään samaan tapaan kuin *Xysticus-* ja *Meta*-lajit. Kasvatuksessa söi ♀-aikuinen päivittäin 1–3 *M. aenean* III asteen toukkaa tai 1–2 aikuista, joten sen ravinnontarve näytti olevan jonkin verran suurempi kuin edellisen lajin. Kun *Aranea dumetorum* esiintyi runsaslukuisena ja sen todettiin yleisesti käyttävän ravinnokseen lepän lehtikuoriaista, sillä oli sen hävittäjänä selvästi varsin huomattava merkitys (vrt. s. 141).

Aranea raji (Scop.). – Hirvensalmen tutkimusalueen lepissä oli tätä lajia melko runsaasti, mutta Ruoveden alueelta sitä ei saatu lainkaan. Kahden ♀-aikuisen nähtiin syövän verkkoon takertuneita *M. aenea*-aikuisia ja erään ♀-nuoruusasteen niinikään verkkoon joutuneita toukkia. Lisäksi tavattiin sen verkosta mm. *Galerucella lineola*-aikuinen. Vapaasti lehdillä ei tämän lajin nähty kertaakaan pyydystävän saalistaan.

Aranea reaumuri Scop. – Lajia ei tavattu Hirvensalmella, mutta Ruovedellä saatiin lajin 1 ♀-nuoruusaste lepästä ja toinen *Hypericum maculatum*ista, jossa se söi vapaasti lehdellä *Chrysomela varians*in toukkaa, toisen toukan ollessa tarttuneena sen verkkoon. Kasvatuksessa sama yksilö aikuistui (24. VII.) ja söi sen jälkeen 12 vrk:ssa yhden *Chr. varians*in toukan ja 4 *M. aenean* III asteen toukkaa, mutta viimeksimainitun lajin aikuisiin ja koteloihin se ei koskenut. – Mainittakoon tässä yhteydessä, että *Aranea bituberculata*n on todettu syövän verkkoon tarttuneita *Bupalus piniariuksen* toukkia (FRIEDERICHS, SCHAERFFENBERG & STURM 1941, s. 633) ja *Diprion*-aikuisia (STURM 1942).

Meta reticulata (L.) (*Agriopidae*). – Päämuotoa nähtiin sekä Hirvensalmella että Ruovedellä vain muutamia yksilöitä, mutta var. *Mengei* (Bl.) esiintyi jälkimmäisellä alueella ja Etelä-Hämeen havaintoalueilla melko runsaslukuisena. Kummankin todettiin muutamia kertoja syövän *Melasoma aenean* toukkia, jotka ne sieppasivat äkkiä leukoihinsa ja siirtyivät vähän suojaisempaan paikkaan, missä söivät saaliinsa nopeasti. Lajin verkot sijaitsivat yleensä sellaisissa paikoissa, että *M. aenean* toukat ja aikuiset eivät näyttäneet niihin joutuvan. Kasvatuksessa aikuinen söi kolmessa päivässä 5 II asteen toukkaa, mistä päätellen lajin ravinnontarve useihin muihin hämähäkkilajeihin verrattuna oli melko suuri.

Tetragnatha extensa (L.) (*Tetragnathidae*). – Laji oli jokseenkin yleinen kummallakin tutkimusalueella. Sen leppiin kutomiin verkkoihin todettiin tarttuneen melko usein *M. aenea*-aikuisia ja toukkia. Vain edellisiä nähtiin sekä aikuisten että nuoruusasteiden syövän. – Tämäkin laji on entuudestaan tunnettu metsätuholaisten vihollisena (ESCHERICH 1914).

Tetragnatha solandrii Scop. – Lajia oli Hirvensalmen alueella runsaasti, mutta näytti puuttuvan Ruoveden alueelta. Kuten edellinen, tämäkin laji kutoi leppiin verkkojaan, joihin tarttui toisinaan *M. aenean* toukkia ja aikuisia. Paitsi verkoistaan todettiin aikuisten ja nuoruusasteiden syövän vapaasti lehdillä toukkia ja aikuisia.

Dolomedes fimbriatus Cl. (*Pisauridae*). – Hirvensalmelta ei lajia saatu, mutta Ruoveden alueella sitä oli melkoisesti. Luonnossa sen todettiin vain pari kertaa syövän *M. aenean* toukkia vapaasti lehdillä. Kasvatuksessa, jossa ♀-nuoruusasteelle yli viikon ajan tarjottiin toukkia, koteloita ja aikuisia, kelpasivat vain ensinmainitut.

Clubiona coerulescens L. K. (*Clubionidae*). – Hirvensalmen alueella tämä laji oli lepissä melko yleinen, ja sitä saatiin myös Pakosaaren havainto-

alueelta, mutta Ruovedellä sitä ei tavattu. Se pysytteli pääasiassa käpertyneisiin lehtiin kutomissaan »pesissä» (vrt. GERHARDT 1923, s. 1), joista se nopeasti hyökkäsi tavoittamaan lähellä liikkuvaa saalista (vrt. SAVORY 1928, s. 116). Sekä aikuisten että nuoruusasteiden todettiin siten pyydystävän lehdillä liikkuvia *M. aenean* toukkia. Sen tiheihin »pesä»-verkkoihin ei näkynyt milloinkaan tarttuneen hyönteisiä.

Clubiona holosericea (L.). – Tätä lajia oli Hirvensalmella jokseenkin yhtä paljon kuin edellistä ja Ruovedellä vielä selvästi runsaammin. Aikuisten (sekä koiraan että naaraan) todettiin lepissä pyydystävän *M. aenean* toukkia samalla tavalla kuin edellisen lajin, ja kerran nähtiin ♀-aikuisen imevän koteloa, joka vielä eli. Pyydystämänsä saaliin molemmat *Clubiona*-lajit söivät melko nopeasti, ja varsinkin suurikokoisten nuoruusasteiden ravinnontarve näytti olevan verraten suuri. Ilmeisesti niiden merkitys lepän lehtikuoriaisen hävittäjinä oli melkoinen. – Mainittakoon myös, että tähän sukuun kuuluvan lajin on todettu syövän mielellään *Bupalus piniariuksen* toukkia (FRIEDERICHS, SCHAERFFENBERG & STURM 1941, s. 633).

Misumena calycina L. (*Thomisidae*). – Lajia tavattiin vain Ruovedellä ja sielläkin verraten vähän. Luonnossa sen nähtiin syövän *Melasoma aenean* toukkia vain kaksi kertaa. Kasvatuksessa ♀-aikuinen söi päivittäin noin yhden III asteen toukan. – ESCHERICHin (1914) mukaan tälläkin lajilla on merkitystä metsätuholaisten hävittäjänä.

Xysticus bifasciatus C. L. K. (*Thomisidae*). – Lajia ei saatu Hirvensalmelta, mutta Ruoveden alueella ja EH:n havaintoalueilla sitä oli melko runsaasti. Sen todettiin syövän vapaasti lehdillä toukkia, koteloita ja aikuisia. Kaksi ♀-aikuista söi kasvatuksessa 16 vrk:ssa 16 *M. aenean* (II ja III asteen) toukkaa + 1 kotelon + 2 *Lochmaea capreaen* (II asteen) toukkaa, joten syönti oli melkoista. – FRIEDERICHS, SCHAERFFENBERG & STURMin (l.c.) mukaan eräs tämän suvun laji, *Xysticus viaticus*, on kasvatuksissa syönyt *Bupalus piniariusta* sekä eräitä lude-, kovakuoriais- ja kaksisiipislajeja, sekä THALENHORSTin (1942, s. 385) mukaan *Diprion pini* -aikuisia.

Xysticus luctuosus (Blackw.). - Tätäkään lajia ei saatu Hirvensalmelta, mutta Ruovedellä sitä oli melkoisesti. Luonnossa todettiin kahden ♀-aikuisen pyydystävän *M. aenean* toukkia ja yhden aikuisia vapaasti lehdiltä. Kasvatuksessa söi kaksi ♀-aikuista 41 vrk:ssa yhteensä 7 *M. aenea* -aikuista + 3 koteloa + 17 (pääasiassa III asteen) toukkaa + 2 *Lochmaea capreaen* (III asteen) toukkaa, joten ruoan kulutus oli siis verraten vähäistä.

Xysticus pini Hahn. – Laji oli Hirvensalmella melko yleinen, mutta Ruoveden alueella sitä ei havaittu ensinkään. Se näytti suosivan mäntyjä jonkin verran enemmän kuin leppiä. Useissa tapauksissa sen nähtiin syövän *M. aenean* toukkia, kerran esikoteloa ja pari kertaa aikuista vapaasti lehdellä sekä lisäksi männyissä *Diprion sertiferin* toukkia. Voimakkaana ja nopeana lajina se teki

lyhyessä ajassa selvää saaliistaan, ja sen merkitys oli Hirvensalmen alueella ilmeisesti melko huomattava. – ENGELin (1942, s. 141) mukaan laji on hävittänyt myös *Bupalus piniarius*ta.

Xysticus ulmi (Hahn). – Hirvensalmella lajia tavattiin vain vähän, mutta Ruoveden alueella ja eräillä havaintoseuduilla se kuului yleisimpiin lajeihin lepissä. Sen todettiin usein pyydystävän lepissä vapaasti lehdillä sekä aikuisia että toukkia, ja LIPPin (1935, s. 59) mukaan se on myös *Agelastica alnin* vihollinen, samoin kuin *Xysticus lateralis*. Laji oli hämähäkeistä tärkeimpiä *M. aenean* hävittäjiä Ruovedellä.

Philodromus aureolus (Oliv.) (*Philodromidae*). – Laji oli Hirvensalmella ja Etelä-Savon havaintoalueilla (*Theridium varians*in jälkeen) ilmeisesti toiseksi runsaimpana esiintyvä, mutta Ruovedellä sitä oli melko vähän. Se pyydysti hyvin usein *M. aenean* toukkia vapaasti lehdiltä, ja lisäksi sen todettiin joskus syövän aikuisia sekä *Galerucella lineolan* toukkia ja aikuisia. Kasvatuksessa söi ♀-aikuinen mielellään *M. aenean* toukkia, mutta ei koskenut koteloihin eikä aikuisiin. Lajin merkitys Hirvensalmella ja Etelä-Savon havaintoalueilla oli ilmeisesti melkoinen. – ENGEL (l.c.) mainitsee lajin käyttävän ravinnokseen myös *Bupalus piniarius*ta.

Philodromus emarginatus (Schrank). – Hirvensalmella lajia oli vähemmän, mutta Ruovedellä jokseenkin samassa määrässä kuin edellistä lajia. Sen nähtiin syövän *M. aenean* toukkia vain lehdiltä, joilla se salamannopeita syöksyjä tehden pyydysti saalistaan. Kasvatuksessa söi eräs ♀-aikuinen päivittäin vain yhden II asteen toukan, mutta toinen yksilö söi eräänä päivänä 6 I asteen toukkaa; muniin, koteloihin ja aikuisiin ne eivät koskeneet.

Philodromus sp. – Edellisten lisäksi todettiin tutkimusalueilla ja monilla havaintopaikoilla samaan sukuun kuuluvien nuoruusasteiden varsin usein syövän toukkia vapaasti lehdillä. Niiden erittäin suuresta määrästä Hirvensalmella kuului osa todennäköisesti *Ph. aureolus* ja *Ph. emarginatus* -lajeihin. Kun *Philodromus*-lajit näyttivät erityisesti etsivän lehdiltä *M. aenean* toukkia, oli niiden merkitys Hirvensalmella melko suuri. Lisäksi ne söivät mm. *Agelastica alnin* ja *Galerucella lineolan* toukkia. – Tähän sukuun kuuluvan lajin on todettu syövän kasvatuksissa myös *Bupalus piniariuksen* toukkia sekä eräitä lude-, kovakuoriais- ja kaksisiipislajeja (FRIEDERICHS, SCHAERFFENBERG & STURM 1941).

Kuten edellä esitetystä nähdään, todettiin näiden kaikkien hämähäkkilajien hävittävän *M. aenean* toukkia (vrt. myös taulukkoa 13, s. 103–106). Kun monet kookkaat lajit söivät I asteen toukat niin tyystin, ettei niistä jäänyt juuri mitään jäljelle, ja suuristakin jäi usein vain miltei tyhjä, kokoonkutistunut nahka, ja kun ne lisäksi veivät saaliinsa enemmän tai vähemmän etäälle pyyntipaikasta ja pudottivat jätteet maahan, hävisi lepistä täten paljon toukkia jäljettömiin. Useat lajit söivät toukkia vapaasti lehdillä, mutta eräät vain verkoissa. Eniten toukkia nähtiin sellaisissa verkoissa, jotka sijaitsivat aivan lehtien joukossa (mm. *Theri-*

dium- ja *Batyphantes*-lajien verkot); oksien alapuolella sijaitsevissa niitä oli huomattavasti vähemmän. Edellisiin toukat joutuivat mm. siirtyessään lehdeltä toiselle tai pudotessaan, jälkimmäisiin yksinomaan pudotessaan ravintokasvista. – K o t e l o i t a todettiin syövän vain kuuden, verraten kookkaan, vahvaleukaisen lajin. Todennäköisesti monet muutkin suuret lajit, etenkin *Aranea, Clubiona, Meta, Xysticus* ja *Tetragnatha*, tulevat kysymykseen koteloiden hävittäjinä, mutta ilmeisesti kotelot paikallaan olevina vain vähäisessä määrässä herättävät hämähäkeissä pyyntihalua. – A i k u i s i a todettiin 12 lajin hävittävän, mutta on selvää, että kaikki ne lajit, jotka kutovat verkkonsa leppiin, voivat näillä tuhota aikuisia, vaikka eivät käyttäisikään viimeksimainittuja ravinnokseen. Kuitenkin on syytä huomauttaa aikuisia tavatun verkoissa verraten vähän, mikä ilmeisesti johtuu pääasiassa lepän lehtikuoriaisen jokseenkin vähäisestä lentelystä. Niin ollen hämähäkkien merkitys aikuisten hävittäjinä ei ollut varsin suuri; silti niitä on pidettävä aikuisten tärkeimpiin vihollisiin kuuluvina (vrt. LIPP 1935).

On mahdotonta osoittaa tarkoin hämähäkkien merkityksen suuruutta tutkimusalueilla. GERHARDTin (1923, s. 21) mukaan on hämähäkkien ravinnontarve yleensä suuri, joskin ne pystyvät pitkiinkin paastoihin, mutta omien havaintojeni mukaan useimpien lajien aikuisten syönti oli ainakin kasvatusolosuhteissa melko vähäistä verrattuna esim. useiden hyönteislajien syöntiin, ja sitäpaitsi se oli hyvin epätasaista. Monta vuorokautta eläimet olivat välillä koskematta ravintoon ja toisin ajoin ne taas saattoivat syödä useita ravintoyksilöitä peräkkäisinä päivinä. Lisäksi miltei kaikki hämähäkkilajit ovat hyvin moniruokaisia; verkkoja tekevät lajit syövät yleensa kaikkea, mikä nykii niiden verkkoa, ja vapaasti pyydystävät lajit taas käyvät käsiksi miltei kaikkeen, mikä liikkuu ja osuu niiden tielle (vrt. SAVORY 1928, s. 102, 106). Niin ollen ne hävittävät yleensä sekä vahingollisia että hyödyllisiä lajeja, mikä tietenkin alentaa niiden arvoa, mutta ilmeisesti useimmille lajeille kuitenkin jokin tietty ravinto on mieluisinta (vrt. ESCHERICH 1914). Tämän tutkimuksen yhteydessä tehdyt havainnot eri lajien ravinnosta ja erityisesti suhtautumisesta lepän lehtikuoriaiseen eivät vielä oikeuta ratkaisemaan, mitkä niistä mahdollisesti suosivat ravintonaan juuri tätä lajia. Yksilörunsauden ja syönnistä tehtyjen havaintojen perusteella voidaan kuitenkin päätellä, että Hirvensalmen tutkimusalueella oli huomattavin merkitys *M. aenea*n hävittäjinä *Aranea-, Philodromus-* ja *Theridium*-lajeilla (etenkin *Aranea dumetorum, Philodromus aureolus, Philodromus* sp. ja *Theridium varians*) sekä Ruovedellä *Aranea-, Xysticus-* ja *Meta*-lajeilla (etenkin *Aranea dumetorum, Xysticus ulmi, X. bifasciatus* ja *Meta reticulata* var. *Mengei*).

Edellä esitetystä jo käy selville, että h ä m ä h ä k i t t u h o s i v a t lepissä *M. aenea*n eri kehitysasteista r u n s a i m m i n t o u k k i a. Vaikka tuhottujen aikuisten määrä olikin paljon pienempi, saattoi niiden hävityksellä olla suurempi merkitys, sillä suuri osa aikuisista tuhottiin jo kevätkesällä, ennenkuin ne olivat ehtineet munia läheskään kaikkia munia, ja siten saattoi *M. aenea*n lisääntyvyys alentua melko huomattavasti (vrt. s. 140). Koteloiden hävityksessä hämähäkkien merkitys sensijaan jäi varsin vähäiseksi.

Hämähäkkilajien esiintymisrunsautta tutkimusalueilla selvitettiin havainto- ja koelepistä tehtyjen havaintojen yhteydessä (vrt. taulukoita 16–18, 21 ja 24, s. 112, 114, 116, 124–125 ja 128–129) sekä ottamalla näytteitä muutamia kertoja kesän aikana. Kullakin kerralla kerättiin n. 1 $^1/_2$ tunnin ajan ottaen talteen kaikki lepissä havaitut hämähäkit[1]. Pääasiassa näihin näyteaineistoihin perustuvat taulukossa 13 (s. 103–106) esitetyt runsausmääritykset niistä lajeista, joiden todettiin tuhoavan *M. aeneaa*. Kun useat niistä hämähäkkilajeista, joiden ei havaittu hävittävän *M. aeneaa*, voinevat tulla kysymykseen sen satunnaisina vihollisina, esitetään seuraavassa luettelossa näidenkin lajien esiintymisrunsaus tutkimusalueilla mainittujen näytteiden perusteella (runsautta osoittavat merkit samat kuin taulukossa 13).

Hirvensalmella 1938

Linyphidae
****Linyphia* sp.

Dictynidae
+ *Dictyna arundinacea* (L.)

Agriopidae
+ *Aranea sturmi* Hahn
**A.* sp.

Tetragnathidae
***Tetragnatha* sp.

Clubionidae
+ *Clubiona frutetorum* L.K.
***Cl.* sp.

Ruovedellä 1939

Linyphidae
**Linyphia peltata* Wid.
+ *L. resupina domestica* De G.
+ *L.* sp.

Agriopidae
+ *Aranea cucurbitina* L.

Tetragnathidae
***Tetragnatha montana* Sim.
+ *T. obtusa* C.L.K.
***T.* sp.

Lycosidae
+ *Tarentula aculeata* (Cl.)

Clubionidae
+ *Clubiona germanica* Thorell
+ *Cl. lutescens* Westr.
+ *Cl. phragmitis* C.L.K.
**Cl.* sp.

Philodromidae
+ *Philodromus laevipes tigrinus* De G.
+ *Thanatus formicarius* (Oliv.)

Salticidae
**Evarcha blancardi* Scop.
+ *E. marcgravi* (Scop.)
+ *Heliophanus auratus* C.L.K.
+ *H. dubius* C.L.K.
***Salticus cingulatus* Panz.
+ *Sitticus litoralis* Hahn

Hirvensalmen alueelta saadusta 23 lajista todettiin 16:n ja Ruovedeltä saadusta 38 lajista 18:n syövän *M. aeneaa*. Lajirunsaus jälkimmäisellä alueella johtui todennäköisesti vaihtelevammasta kasvillisuudesta (vrt. s. 16–17). Molemmille alueille yhteisiä lajeja oli vain 13 (näistä 10 *M. aenean* hävittäjiä), joten lajistot erosivat toisistaan huomattavasti. Suuri osa näytteissä olleista yksilöistä kerättiin kummallakin seudulla rannassa kasvavista lepistä. PETRUSEWICZ (1938 a, s. 335–336) ilmoittaa saaneensa niityllä ja suolla kasvavista lepistä sekä rantapensaikosta lajeja *Aranea raji betulae*, *A. raji typica*, *A. dumetorum*, *A. diadema*, *A. sturmi*, *A. cucurbitina*, *Meta reticulata*, *Tetragnatha extensa*, *T. obtusa* ja *Dolomedes fimbriatus*. Ilmeisesti nuo lajit ovat tyypillisiä juuri leppäkasvustoille ainakin kosteilla seuduilla. Lehtipuumetsissä hän on todennut eräiden mainittujen lisäksi myös *Tetragnatha solandriin* ja *Aranea reaumurin*. Havumetsästä riippuvaisia ovat niistä hänen mukaansa (1938 b, s. 80) *Aranea cucurbitina*, *A. dumetorum*, *A. raji* ja *A. reaumuri*. Kun tutkimusalueillani puukasvillisuus muodosti pääasiassa

[1] Noin 1 $^1/_2$ tunnissa ehdittiin kerata n. 25–30 pienehköstä lepästä kaikki hämähäkit.

harvahkon mänty- tai kuusivaltaisen sekametsän (ks. s. 13 ja 16), jonka eräissä osissa oli jokseenkin puhdasta lepikköä ja rantapensaikkoa, oli ilmeisesti kaikilla PETRUSEWICZin mainitsemilla lajeilla siellä hyvät esiintymismahdollisuudet. Erityisesti sietää lisäksi huomauttaa, ettei PETRUSEWICZ ole lepistä saanut esim. *Clubiona-*, *Philodromus-*, *Theridium-* ja *Xysticus*-lajeja, jotka esiintyivät tutkimusalueitteni ja monien havaintoseutujeni lepissä sekä laji- että yksilömäärältään varsin lukuisina. *Aranea-* ja *Tetragnatha*-lajit kuuluivat ehkä kuitenkin vielä säännöllisemmin leppien hämähäkkilajistoon. Sitä osoittavat mm. ne havainnot, joita 1938 – 43 tein tärkeimpien hämähäkkien esiintymisestä lepissä *M. aenea* -esiintymien yhteydessä. Havaintopaikkoja oli yhteensä 32 ja eri sukuihin kuuluvia lajeja totesin seuraavasti: *Tetragnatha* 26:ssa, *Aranea* 24:ssä, *Philodromus* 23:ssa, *Theridium* 19:ssa, *Xysticus* 15:ssa, *Clubiona* 11:ssa ja *Meta* 9:ssä paikassa. Nähdään siis, että neljään ensimmäiseen sukuun kuuluvia lajeja havaittiin useimmissa paikoissa, ja niitä voitaneenkin pitää jokseenkin vakituisesti lepässä esiintyvinä. Mahdollisesti *M. aenean* ja eräiden muiden hyönteislajien runsaudella ko. leppäkasvustoissa oli vaikutusta hämähäkkilajiston kokoomukseen ja yksilömäärään, ja ehkä osaksi juuri siitä johtui *Philodromus-*, *Xysticus-* ja *Clubiona*-lajienkin yleisyys niissä.

h. *Punkit* (*Acarida*).

Acarida sp. – Lepän lehtikuoriaisaikuisissa oli usealla seudulla erästä punkkilajia, todennäköisesti samaa, jota esiintyi mm. Hirvensalmella myös *Agelastica alni* -aikuisissa. Mahdollisesti kysymyksessä on ZUCHTin (1934, s. 214) viimeksimainitusta lajista toteama *Leptus phalangii*, mutta siitä ei ole vielä saatu lajinmääritystä. Tutkimusalueilla punkkia oli vain vähän, Hirvensalmella 1938 noin 0.5 %:ssa ja Ruovedellä n. 1 %:ssa, mutta muutamilla havaintopaikoilla, kuten esim. Joutsassa Pärnämäen seudussa oli aikuisista yli 20 % punkkien saastuttamia, ja eräissä yksilöissä niitä oli 12 – 15 kpl. Myös kolmessa kotelossa ja kahdessa toukassa nähtiin samaa punkkilajia. Punkkien vaikutusta aikuisiin ei selvitetty, mutta kun lajia oli tutkimusalueilla perin vähän, jäi sen merkitys niillä aivan mitättömän pieneksi.



Kuva 19. *Arion subfuscus* osittain *Melasoma aenean* kotelon päällä. Vähän pienennetty. – Orig.

Abb. 19. Arion subfuscus, auf eine Melasoma aenea-Puppe teilweise aufgekrochen. Etwas verkleinert. – Orig.

i. *Muut.*

Edellä mainittujen lisäksi näytti eräs etanalaji (*Arion subfuscus* Drap., *Mollusca, Limacidae*) kuuluvan *M. aenean* satunnaisiin vihollisiin. Havaitsin sen kerran Ruovedellä kotelon päällä (kuva 19), ja kun kotelon selkä oli paikoittain jyrsitty puhki, pidän ainakin todennäköisenä, että etana oli aiheuttanut kotelon tuhon. Kasvatuksessa sama yksilö ei kuitenkaan koskenut koteloihin eikä toukkiin. LUTHERin (1901, s. 56 – 57) mukaan laji voi toisinaan käyttää hyväkseen eläinravintoa.

Myös sisiliskon (*Lacerta* sp., *Reptilia*) totesin Itä-Karjalassa Ulvanassa 1943 kerran syövän maahan pudonneen *M. aenea* -aikuisen. Yksilöä en ottanut talteen, mutta siitä merkitsemieni tuntomerkkien perusteella oli kysymyksessä hietasisilisko (*L. agilis* L.). On myös varsin todennäköistä, että heinäsisiliskokin (*L. vivipara* Jacq.) käyttää ravinnokseen maahan joutuneita lepän lehtikuoriaistoukkia ja -aikuisia, sillä sisiliskot syövät yleisesti hyönteisiä, etenkin kovakuoriaisia ja niiden toukkia (vrt. KNOWLTON 1938; EFIMENKO 1939; KIVIRIKKO 1940, s. 630; SAALAS 1943, s. 352). Viimeksimainittu laji oli verraten yleinen sekä Hirvensalmen että Ruoveden tutkimusalueella. – Lintujen ei havaittu ahdistavan lepän lehtikuoriaista, vaikkakin niistä epäilemättä eräät saattoivat sitä käyttää ravinnokseen, kuten muut tutkijat ovat todenneet (mm. SUOMALAINEN 1917; LIPP 1935; PYNNÖNEN 1943; vrt. myös s. 10).

Edellä esitetystä selviää, että *M. aenea* oli ilmeisesti seuraavien luontaisten vihollisten pääravintona lepissä:

Calocoris biclavatus	*Picromerus bidens*	*Calvia 15-guttata*
Psallus ambiguus	*Troilus luridus*	*Syrphus ribesii*
Rhinocoris annulatus	*Rhacognathus punctatus*	*Megaselia rubricornis*

Vain viimeiset kolme lajia olivat aivan erikoistuneita *M. aenea*n vihollisia, mutta niistäkään ei mikään elänyt yksinomaan sillä. Kaikki *Heteroptera* -lajit ovat varsin moniruokaisia ja käyttivät huomattavassa määrässä ravinnokseen lepissä olevia muita hyönteislajeja, eräät jonkin verran myös kasvinesteitä. Todennäköisesti myös jotkin hämähäkkilajit elivät pääasiassa *M. aenea*lla.

Munia todettiin 18 hyönteislajin syövän, mutta 6:sta (*Coccinellidae* -lajeja) saatiin toteamus vain kasvatuksissa. Erityisesti munia suosivia olivat *Calvia 15-guttata* ja *Syrphus ribesii* sekä melkoisessa määrässä niitä suosivia *Synharmonia conglobata*, *Coccinella 5-punctata* ja *Rhogogaster viridis*. Myöskin *M. aenea*n toukat olivat varsin huomattavana munia hävittävänä tekijänä. Muut lajit käyttivät niitä ravinnokseen enemmän tai vähemmän satunnaisesti.

Toukkia hävittäviä hyönteislajeja oli 34 ja hämähäkkilajeja 23. Hyönteislajeista todettiin yhdeksän vain kasvatuksissa syövän toukkia. Tärkeimmät lajit olivat *Calocoris fulvomaculatus*, *C. biclavatus*, *Psallus ambiguus*, *Picromerus bidens*, *Troilus luridus*, *Rhacognathus punctatus*, *Calvia 15-guttata*, *Syrphus ribesii* ja ilmeisesti eräät *Theridium*-, *Aranea*-, *Xysticus*- ja *Philodromus* -lajit.

Koteloita todettiin hävittävän 19 hyönteislajin ja 6 hämähäkkilajin. Vain kasvatuksissa koteloita syöviksi todettuja hyönteislajeja oli 6. Tärkeimmät lajit olivat *Calocoris biclavatus*, *Picromerus bidens*, *Calvia 15-guttata*, *Synharmonia conglobata*, *Exochomus 4-pustulatus*, *Megaselia rubricornis* ja *Aranea dumetorum*.

Aikuisia todettiin hävittävän 10 hyönteislajin, joista neljän vain kasvatuksissa, 12 hämähäkkilajin ja sisiliskon. Lisäksi niissä todettiin eräs punkkilaji. Tärkeimmät lajit olivat *Rhinocoris annulatus*, *Picromerus bidens*, *Troilus luridus*,

Rhacognathus punctatus, Aranea dumetorum, A. diadema, A. raji, Xysticus pini, X. ulmi ja *X. luctuosus*.

Kuinka suuri eri lajien merkitys oli tutkimusalueilla, selvitetään tarkemmin jäljempänä.

5. LUONTAISTEN VIHOLLISTEN MERKITYS LEPÄN LEHTIKUORIAISEN HÄVITTÄJINÄ.

A. KATSAUS LAJIEN ESIINTYMISEEN.

Selvitettäessä luontaisten vihollisten merkitystä on huomio kohdistettava lajien esiintymiseen (yleisyyteen ja yksilörunsauteen) sekä niihin seikkoihin, jotka vaikuttavat hävitystehoon. Edellä on jo yksittäisiä luontaisia vihollislajeja koskevien esitysten yhteydessä muun ohessa esitetty tiedot niiden esiintymisestä eri tutkimus- ja havaintopaikoilla. Jäljempänä olevista taulukoista 15 – 18, 21 ja 24 (s. 110, 112, 114, 116, 124–125 ja 128–129) taas selviää eri lajien runsaus tutkimusalueiden havainto- ja koelepissä. Muutamat vihollislajit esiintyivät kuitenkin ko. alueilla vain siellä täällä – paikoin melko runsaslukuisinakin –, ja sentakia puuttui havainto- ja koelepistä eräitä verraten tärkeitäkin lajeja. Haavintanäytteet, joita tutkimusalueilta otettiin aika-ajoin, eivät myöskään yksinään antaneet oikeata kuvaa lajien suhteellisesta runsaudesta, sillä muutamat lajit, kuten esim. *Syrphus ribesii*- ja *Megaselia rubricornis*-aikuiset, ovat niin arkoja, että niitä vain harvoin onnistuttiin saamaan tavallisiin haavintanäytteisiin. Hämähäkeistä taas ei saatu siten käyttökelpoista aineistoa, sillä pehmeäruumiisina niistä monet ruhjoutuivat haavintanäytteissä tuntemattomiksi. Niiden runsautta selvitettiin sen takia siten, että otettiin talteen kaikki määräpituisena aikana lepissä havaitut yksilöt (vrt. s. 98). Varmin keino runsauden määrittämiseksi oli huolellinen havaintojen teko usein ja suuresta määrästä leppiä samaan tapaan kuin koe- ja havaintolepistä (vrt. LISTO, LISTO & KANERVO 1939, s. 108 – 109).

Luontaisten vihollisten runsauden määrityksessä olen käyttänyt jossakin määrin toisenlaisia perusteita kuin kasveja syövistä lajeista yleensä käytetään. Menettelyni perusteluna esitän seuraavaa. Jos petolaji on edes jossakin määrin erikoistunut käyttämään ravinnokseen tiettyä lajia, on selvää, ettei se yleensä voi esiintyä läheskään yhtä runsaana kuin ravintolaji. Kun sen runsaus alkaa lähetä ravintolajin runsautta, loppuu siltä ravinto varsin nopeasti. Jos on esim. 3 *Melasoma aenea* -naarasta ja 1 *Calvia 15-guttata* -naaras samassa lepassä, voi jälkimmäinen syödä edellisten munat tarkoin sitä mukaa kuin niitä ilmestyy. Samana aikana *C. 15-guttata* voi munia 400 – 500 munaa, joista kehittyvät toukat tarvitsisivat ravinnokseen kymmeniä tuhansia munia ja nuoria toukkia, mutta tässä tapauksessa ne ovat tuomitut ravinnon puutteessa kuolemaan. *C. 15-guttata*- ja *M. aenea*-aikuisten välinen suhde saa olla teoreettisesti (ellei edellistä tuhoa mikään tekijä ja jälkimmäistä vain edellinen) 1 : 200 – 1 : 190, jotta edellinen ei joutuisi vähenemään ravinnon puutteen takia. Niinikään voidaan ludelajeista osoittaa, ettei niidenkään yksilömäärä saa olla kuin pieni osa ravintolajin määrästä. Se seikka, että ne voivat turvautua lepissä muihinkin kuin lepän lehtikuoriaiseen, ei ratkaisevasti muuta asiaa, sillä muiden ravintolajien

yksilömäärä oli tutkimusseuduillani keskimäärin pienempi kuin *M. aenean*. Sen vuoksi sanon vihollislajin esiintyvän runsaana, vaikka sen yksilömäärä vastaisi vasta sitä astetta, jolloin sanon *M. aeneaa* esiintyvän vähän tai enintään melkoisesti. – Jos petolajin yksilömäärä on huomattavasti suurempi kuin sen ravintolajien yksilömäärä edellyttäisi, on kysymyksessä lajin satunnainen joukkoutuma (aggregaatio; vrt. Friederichs 1942) tai sen juuri saavuttama suuri runsaus, mikä pienenee jo viimeistään seuraavan sukupolven aikana.

Loislajeihin nähden suhde on jossakin määrin toinen pääasiassa siksi, että yksi loistoukka tuhoaa yleensä enintään vain yhden isännäistoukan ja loisaikuinen melko harvoin tuhoaa lainkaan isännäistään. Loisen runsautta arvostellaankin yleensä sen perusteella, kuinka suuri osa isannäisen tietystä kehitysasteesta on loisittu, mikä onkin aivan oikea menettely. Jos petoihin nähden halutaan menetellä vastaavasti, on runsaus määritettävä sen mukaan, kuinka suuren osan petolaji hävittää tietystä kehitysasteesta tai - sen hävittäessä kaikkia kehitysasteita – koko ravintolajikannasta.

Eri keräysmenetelmiin ja havaintoihin perustuva tulos lajien esiintymisrunsaudesta varsinaisilla tutkimusalueilla (Hirvensalmella ja Ruovedellä) on esitetty taulukossa 13, johon on liitetty myös havainnot esiintymisestä havaintoalueilla. Taulukkoon on merkitty lisäksi, mitä *M. aenean* kehitysasteita eri vihollislajit ovat käyttäneet ravinnokseen tai hävittäneet.

Kun havaintoalueilla tehtiin havaintoja vain aika-ajoin ja eräissä tapauksissa vain sellaiseen aikaan, jolloin suurin osa luontaisista vihollisista oli siirtynyt pois lepistä, on niillä todettujen vihollisten lajimäärä jäänyt paljon pienemmäksi kuin varsinaisilla tutkimusalueilla, eikä tulos anna aivan oikeata kuvaa niillä todellisuudessa esiintyneestä vihollislajistosta ja -runsaudesta. Kuitenkin voidaan suurin piirtein päätellä, mitkä lajit olivat ilmeisesti yleisimpiä lepän lehtikuoriaisen esiintymissä. Yleisimmin esiintyviä olivat *Anthocoris nemorum*, *Picromerus bidens*, *Calvia 15-guttata*, *Formica rufa*, *Syrphus ribesiii*, *Megaselia rubricornis*, *Theridium varians*, *Aranea dumetorum*, *Tetragnatha extensa* ja *Philodromus aureolus* sekä jokseenkin yleisesti esiintyviä *Calocoris biclavatus*, *C. fulvomaculatus*, *Psallus ambiguus*, *Troilus luridus*, *Rhacognathus punctatus*, *Calvia 14-guttata*, *Aranea diadema*, *Xysticus ulmi* ja *Philodromus* sp.

B. ESIINTYMINEN JA MERKITYS TUTKIMUSALUEILLA.

Tutkimusmenetelmät, joilla selvitettiin *Melasoma aenean* eri kehitysasteita kohdanneen häviön suuruutta sekä yksityisten hävittävien tekijöiden merkitystä, on esitetty jo edellä (s. 20 – 26). Tutkimukset kohdistettiin pääasiassa luontaisiin vihollisiin, mutta samalla voitiin tehdä havaintoja ja päätelmiä myös säätekijöiden vaikutuksesta.

Kiinteästi paikoillaan pysyvistä kehitysasteista, munista ja koteloista, jotka merkittiin lehtiin kiinnitetyillä numeroilla, saatiin hyvin tarkat tulokset. Myös toukkia kohdannut koko häviö voitiin tarkoin selvittää kuoriutuneiden ja koteloituneiden lukumäärän perusteella, mutta eri tekijöiden vaikutuksesta ei saatu numeroin esitettäviä tuloksia. Havainnot aikuisista jäivät huomattavasti epä-

Taulukko 13. *Melasoma aenean* luontaisiksi vihollisiksi todetut lajit, niiden ravintona olevan *M. aenean* kehitysaste sekä eri vihollislajien esiintymisrunsaus tutkimus- ja havaintoalueilla. — Merkit ja lyhennykset: m = muna, t = toukka, k = kotelo, a = aikuinen, + = yksittäin ja tavattu vain 1–2 kertaa, * = vähän ja tavattu muutamia kertoja, ** = melkoisesti ja tavattu melko usein, *** = runsaasti—hyvin runsaasti ja tavattu usein.

*Tabelle 13. Die natürlichen Feinde von Melasoma aenea, das ihnen als Nahrung dienende Entwicklungsstadium von M. aenea und das quantitative Auftreten der Feinde auf den verschiedenen Untersuchungs- und Beobachtungsflächen. — Die Zeichen und Abkürzungen bedeuten: m = Ei, t = Larve, k = Puppe, a = Imago, + = einzeln und nur 1–2 mal angetroffen, * = spärlich und einige Male angetroffen, ** = ziemlich reichlich und ziemlich häufig angetroffen, *** = reichlich bis sehr reichlich und öfters angetroffen.*

Vihollislajit *Feinde*	Vihollislajin kehitysaste *Entwicklungsstadium des Feindes*	Ravintona oleva *Melasoma aenean* kehitysaste *Als Nahrung dienendes Stadium von Melasoma aenea*	Vihollislajien runsaus — *Reichlichkeit der Feinde*												
			1938 ES								1939 EH				
			Hirvensalmi	Otava	Pakosaari	Heposaari	Syväsmäki	Uutela	Hartikkala	Lausjärvi	Inkilä	Ruovesi	Rataselkä	Tuhrusjärvi	Ajostaipale
Thysanoptera															
Haplothrips sp.	t	m t	*	–		–	–	–		–	–	–	–	–	–
Hemiptera															
Anthocoris nemorum	a	m t k	**	**	**	–	**	*	**	+	*	**	**	–	*
— » —	t	m t k	**	**	**	–	**	**	**	*	*	**	**	*	**
Phytocoris intricatus	a	t	–		–		–	–			–	*	–	*	+
Calocoris fulvomaculatus	a	t					–	–		–	–	**	*	*	+
C. biclavatus	a	m t k a		–			–		–		–	***	**	***	**
Plesiocoris rugicollis	a	m t		–	–	–	–	–	–	–	–	*	–	–	–
Pilophorus clavatus	a	t k	**	*		–	–		–	–		*	–	–	–
Globiceps flavomaculatus	a	t	*	–	–	–			–	–	–	**	*	–	–
— » —	t	t	*		–	–	–			–		**	–	–	–
Orthotylus marginalis	a	t	**	*	–		–	–	–	–		+	–	–	–
Psallus ambiguus	a	t	*	–				–	–	–	–	***	**	***	***
Rhinocoris annulatus	a	t k a	*	–	–				–	–	–	–	–	–	–
— » —	t	t a	*	–		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Picromerus bidens	a	m t k a	**	*	*	–	+	*	+	+	*	**	–	**	**
— » —	t	m t k a	***	**	**		*	*	*		**	**	–	**	**

Viholislajit *Feinde*	Viholislajin kehitysaste *Entwicklungsstadium des Feindes*	Ravintona oleva *Melasoma aenean* kehitysaste *Als Nahrung dienendes Stadium von Melasoma aenea*	Viholislajien runsaus – *Reichlichkeit der Feinde* 1938 ES Hirvensalmi	Otava	Pakosaari	Heposaari	Syväsmäki	Uutela	Hartikkala	Lausjärvi	Inkilä	1939 EH Ruovesi	Rataselkä	Tuhrusjärvi	Ajostaipale
Troilus luridus	a	t k a	*	–	–	–	–	–	–	–	–	*	+	**	**
– » –	t	t k a	**	–	–	–	–	–	–	–	–	**	+	**	**
Rhacognathus punctatus	a	m t k a	**	*	+	–	–	–	–	+	–	*	–	**	**
Zicrona coerulea	a	t	+	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–
N e u r o p t e r a															
Rhaphidia xanthostigma	a	t	+	–	–	–	–	–	–	–	–	*	–	–	–
Hemerobius sp.	t	t	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Chrysopa carnea	t	t	*	*	–	–	+	–	–	–	–	*	–	–	–
C o l e o p t e r a															
Pterostichus oblongopunctatus	a	t k a	–	–	–	–	–	–	–	–	–	*	–	–	–
Limonius aeruginosus	a	t	–	–	–	–	–	–	–	–	–	*	–	–	–
Athous haemorrhoidalis	a	t	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–
Hippodamia 13-punctata	a	t	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–
H. 7-maculata	a	m t k	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–
Adalia bipunctata	a	t	+	–	–	–	–	–	–	–	–	*	–	–	–
Coccinella 7-punctata	a	m	–	–	–	–	–	–	–	–	–	*	–	–	–
C. 5-punctata	a	m t k	*	–	–	–	–	–	–	–	–	**	**	–	–
– » –	t	t k	+	–	–	–	–	–	–	–	–	*	–	–	–
C. distincta	a	m	*	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–
C. hieroglyphica	a	k	*	–	–	–	–	–	–	–	–	*	–	–	–
Synharmonia conglobata	a	m t k a	**	–	*	–	–	–	*	–	–	***	–	–	–
– » –	t	m t k	***	–	–	–	–	–	*	–	–	**	–	–	–
Myrrha 18-guttata	a	m	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–
– » –	t	m	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–
Calvia 14-guttata	a	m t k	**	**	–	–	*	–	**	–	–	***	**	–	–
– » –	t	t	**	**	–	–	–	–	–	–	–	***	–	–	–

Vihollislajit *Feinde*	Vihollislajin kehitysaste *Entwicklungsstadium des Feindes*	Ravintona oleva *Melasoma aenean* kehitysaste *Als Nahrung dienendes Stadium von Melasoma aenea*	Viholllislajien runsaus – *Reichlichkeit der Feinde* 1938 ES Hirvensalmi	Otava	Pakosaari	Heposaari	Syväsmäki	Uutela	Hartikkala	Lausjärvi	Inkilä	1939 EH Ruovesi	Rataselkä	Tuhrusjärvi	Ajostaipale
C. 15-guttata	a	m t k a	***	+	*	+	–	+	**	*	**	*	+	*	*
–»–	t	m t k a	***	*	***	*	–	–	***	–	**	**	*	*	*
Propylaea 14-punctata	a	m t k	**	–	–	–	–	–	–	–	–	*	–	–	–
Anatis ocellata	a	m t k	*	–	–	–	–	–	–	–	–	+	+	–	–
–»–	t	m t	+	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–
Exochomus 4-pustulatus	a	k	***	–	–	–	–	–	–	*	–	+	–	–	–
H y m e n o p t e r a															
Rhogogaster viridis	a	m t	**	*	–	–	–	–	–	–	–	**	–	*	–
Formica rufa	a	t a	**	**	*	–	**	**	**	*	*	**	*	**	*
D i p t e r a															
Syrphus ribesii	t	m t k	***	**	***	**	**	–	*	–	**	***	**	**	**
Meigenia mutabilis	t	t	+	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–
Megaselia rubricornis	t	k a	***	***	–	–	**	**	**	**	**	***	***	***	***
A r a n e i d a															
Theridium varians		t	***	**	**	–	***	**	–	–	**	*	+	+	+
Th. notatum		t a	–	–	–	–	–	–	–	–	–	**	–	**	**
Th. sp.		t	*	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Batyphantes dorsalis		t a	*	–	–	–	–	–	–	–	–	**	–	–	–
Aranea alpica		t k a	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–
A. diadema		t a	*	*	+	–	–	–	–	–	–	*	*	*	*
A. dumetorum		t k a	***	**	***	+	**	***	–	–	**	***	***	***	***
A. raji		t a	**	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
A. reaumuri		t	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–
Meta reticulata		t	*	–	+	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–
–»– var. *Mengei*		t	–	–	–	–	–	–	–	–	–	**	**	*	*
Tetragnatha extensa		t a	**	**	*	*	*	**	–	–	–	**	*	**	**

Viholhslajit *Feinde*	Vihollislajin kehitysaste *Entwicklungsstadium des Feindes*	Ravintona oleva *Melasoma aenean* kehitysaste *Als Nahrung dienendes Stadium von Melasoma aenea*	Vihollislajien runsaus *Reichlichkeit der Feinde* 1938 ES: Hirvensalmi	Otava	Pakosaari	Heposaari	Syväsmäki	Tutela	Hartikkala	Lausjärvi	Inkilä	Ruovesi	1939 EH: Rataselkä	Tuhrusjärvi	Ajostaipale
T. solandri		t a	**	*	*	–	–	–	–	–	**	–	–	–	–
Dolomedes fimbriatus		t	–	–	–	–	–	–	–		–	**	–	*	*
Clubiona coerulescens		t	**	–	**	–	–	–	–	–		–	–	–	–
Cl. holosericea		t k	*	–	–	–	–	–	–	–	–	*	+	*	–
Misumena calycina		t	–	–		–	–	–	–	–	–	*	+	*	*
Xysticus bifasciatus		t k a	–	–	–	–	–	–	–	–	–	***	**	**	**
X. luctuosus		t k a	–	–	–	–	–	–	–	–	–	**	–	–	–
X. pini		t k a	**	–	–	–	**	–	–	–	–	–	–	–	–
X. ulmi		t a	*	–	–	–	–	–	–	*	–	***	**	***	***
Philodromus aureolus		t a	***	**	***	*	**	**	***	**	***	*	*	+	+
Ph. emarginatus		t	**	–	–	–	–	–	–	–	–	*	–	+	+
Ph. sp.		t	***	***	***	–	**	***	–	–	–	–	–	–	–
Acarida															
? Leptus phalangii		t k a	+	–	–	–	+	–	–	–	+	+	–	+	+
Limacina															
Arion subfuscus		k	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–

tarkemmiksi niiden lentelyn ja muutenkin suuremman liikkuvuuden sekä keskikesällä tapahtuvan, iästä johtuvan yleisen kuolemisen takia.

Seuraavassa esitetään ensin yksityisten tekijöiden eri kehitysasteisiin kohdistunut hävitys ja sen jälkeen tekijöiden yhteisvaikutuksesta aiheutunut häviö kummallakin tutkimusalueella. – Kutakin lepän lehtikuoriaisen kehitysastetta hyväkseen käyttäneet lajit olen ryhmittänyt vakituisiin, tilapäisiin ja satunnaisiin hävittäjiin. Tilapäiset hävittäjät saattoivat eräissä tapauksissa syödä melko runsaastikin, mutta satunnaisten nähtiin vain poikkeustapauksissa syövän ko. kehitysastetta. Joutuminen tiettyyn ryhmään johtuu lisäksi jossakin määrin lajin yksilörunsaudesta. Rajojen vetäminen ryhmien välille on tietysti enemmän tai vähemmän mielivaltaista, mutta ryhmiin jakaminen helpottaa kuitenkin käsityksen muodostamista lajien merkityksestä eri kehitysasteiden hävittäjinä.

M u n a h ä v i ö. – Hirvensalmella tuhoutui munista eri havaintolepissä (taulukko 20, s. 123) n. 8 – 47 % ja keskimäärin n. 29.5 % sekä Ruovedellä n. 37 – 60 % ja keskimäärin n. 47.5 % (taulukko 23, s. 127). Eri tekijöiden osuudesta ei tehty niin yksityiskohtaisia havaintoja kuin koelepissä, mutta havaintopäivinä todettujen luontaisten vihollisten määrien sekä muiden havaintojen perusteella voidaan pääpiirteissään selvittää, mitkä tekijät eri lepissä olivat tärkeimmät. – Koelepissä vaihteli tuhoutuneiden munien prosenttimäärä Hirvensalmella n. 9:n ja 73.5:n välillä ja oli keskimäärin n. 36.5 (taulukko 22, s. 126) sekä Ruovedellä vastaavasti n. 35 – 87 % ja keskimäärin n. 56.5 % (taulukko 25, s. 130). Niissä voitiin luontaisten vihollisten sekä eri tavoin vioitettujen munien määrien perusteella selvittää jokseenkin tarkoin eri tekijöiden aiheuttaman häviön suuruus. Tärkeimpien munia ravinnokseen käyttävien lajien syöntijälki on useimmissa tapauksissa melko varmasti tunnettavissa, mikä käy selville jo vihollislajeja koskevista erikoisselostuksista. Vaikeimmin toisistaan erotettavia olivat *Calvia 15-guttata*n ja *M. aenea*n toukkien syömät tai vioittamat munat, mutta kun edellisen aikuiset söivät tavallisesti useita vierekkäisiä munia ja jälkimmäiset taas yleensä yksittäisiä munia hajallisesti, voitiin niistäkin useimmiten päästä selville. Lisäksi on huomautettava, että hyvin monissa tapauksissa (*Syrphus ribesii*n toukat miltei kaikissa tapauksissa) vihollinen todettiin parhaillaan syömässä, ja muutamissa olivat vierailusta todisteena ko. lajin munat. Havaintojen tekoa koelepistä helpotti varsin tuntuvasti se, että kaikki yhdessä lepässä esiintyvät munaryhmät oli merkitty samalla kertaa ja munittu jokseenkin samaan aikaan.

Hirvensalmella luontaiset viholliset hävittivät havaintolepissä lähes 1 900 munaa eli n. 24 % koko munamäärästä. Eri lepissä niiden aiheuttama häviö vaihteli n. 5 %:n ja 40 %:n välillä ja oli, leppiä *3* ja *12* lukuunottamatta, ylivoimaisesti suurempi kuin muiden tekijöiden aiheuttama häviö. Kuten taulukosta 21 (s. 124—125) nähdään, havaittiin lepissä munien esiintymisaikana erityisesti niitä syövistä lajeista eniten *Syrphus ribesii*n toukkia ja seuraavaksi eniten *Calvia 15-guttata*n aikuisia ja toukkia. Niiden merkitys olikin ehdottomasti suurin. Eri lepistä tehdyt havainnot osoittivat, että lepissä *1* ja *2* olivat pääasiallisina hävittäjinä *S. ribesii*n toukat ja lepissä *3*, *5* ja *12* *C. 15-guttata*n aikuiset ja toukat.

Tarkastettaessa, olisivatko tarkastuspäivinä todetut vihollisyksilöt voineet tuhota lepistä syömällä hävitetyt munat, on ensiksikin huomautettava, että vihollistoukat pysyivät yleensä siinä lepässä, missä ne olivat munasta kuoriutuneet, ja jos siis todettiin vanhoja, miltei tai aivan täysimittaisia toukkia, voitiin päätellä niiden tyydyttäneen koko ravinnontarpeensa ko. lepässä. Niin ollen lepässä *1* täysimittaisiksi kasvaneet *S. ribesiin* toukat (6 kpl.) olisivat voineet ruokintakokeiden perusteella tuhota n. 1 800 munaa, jos ne olisivat syöneet yksinomaan niitä, mutta tuhottujen munien määrä (n. 770 kpl.) osoittaa, että ne tyydyttivät ainakin $^2/_3$ ravinnontarpeestaan muulla ravinnolla ja ilmeisesti pääasiassa lepänlehtikuoriaistoukilla, joita lepästä hävisi paljon. Kun samassa lepässä nähtiin lisäksi kaksi *C. 15-guttata*-aikuista, jotka havaintohetkellä söivät munia, on selvää, että munahäviö olisi luontaisten vihollisten määrän puolesta voinut olla huomattavasti suurempikin. Lepässä *2* sattunut suuri munahäviö 29. VI. – 1. VII. ei voinut olla yksinomaan todettujen vihollisten aikaansaama, mutta lepässä *3* olisi havaittu *C. 15-guttata*-aikuinen voinut yhtenä päivänä syödä tuhoutuneet munat (26). Sensijaan lepissä *5* ja *12* tavatut mainitun lajin aikuiset eivät ilmeisestikään syöneet kuin pienen osan tuhoutuneiden koko määrästä. Syöntijäljen perusteella oli havaintolepissä tässä mainittujen kahden lajin merkitys jokseenkin yhtä suuri ja ne hävittivät yhteensä n. 1 100 – 1 200 munaa. Kun *M. aenea*n toukat yleisesti tuhosivat 7 – 8 % oman lajinsa munista, jäi muiden vihollislajien osuus ilmeisesti jokseenkin pieneksi.

Koelepissä saatujen tulosten mukaan (taulukko 14) tuhosivat edellä mainitut vihollislajit ja lepänlehtikuoriaistoukat yhteensä n. 85 % syödyistä munista. Lepänlehtikuoriaistoukkien aiheuttama häviö on merkittävän suuri (n. 8 %), mutta huomautettakoon, että kasvatuksissa, joissa oli runsaasti munia ja hiljattain kuoriutuneita toukkia, nämä söivät toisinaan yli 20 %:kin munista, minkä vuoksi kuoriutumismäärää selvitettäessä oli viipymättä poistettava kuoriutuneet toukat, jotta ne eivät olisi päässeet hävittämään munia. *Synharmonia conglobata*n merkitys munien hävittäjänä oli varsin pieni ($<$ 1 %). Sarakkeeseen »Muut petolajit syöneet» ovat joutuneet nimettyjen lajien epäselvät tapaukset sekä muiden lajien siten tuhoamat, ettei voitu varmuudella päätellä aiheuttajaa. Viimeksimainittujen enemmistön muodostivat jäljettömiin hävinneet munat ja munaryhmät, mikä tuhoamistapa oli ominaista mm. *Rhogogaster viridikselle* ja *Rhaphidia xanthostigmalle*. – Toukkaliimalla eristetyissä oksissa (*16, 19, 22* ja *23*, ks. taulukkoa 22, s. 126) munahäviö oli tietysti jonkin verran pienempi kuin muissa.

Sekä havainto- että koelepissä todettiin siis munia hävittävän pääasiassa *Calvia 15-guttata*n aikuisten ja toukkien sekä *Syrphus ribesii*n ja *M. aenea*n toukkien. Kaikkiaan havaittiin Hirvensalmella munia syövän kahdeksan lajin.

Ruovedellä hävittivät luontaiset viholliset havaintolepistä miltei kaikki tuhoutuneet munat (n. 1 090 kpl. eli n. 46 %), ja kuten luontaisten vihollisten määristä (taulukko 24, s. 129) sekä syöntivioituksesta tehdyistä havainnoista voidaan päätellä, oli *Syrphus ribesii*n toukkien aiheuttama munahäviö kaikissa lepissä ylivoimaisesti suurin. Samaa on sanottava koelepistä. Muista munia syövistä vihollis-

Taulukko 14. Tarkeimpien luontaisten vihollisten ja niiden tuhoamien *Melasoma aenea*n munien määrät koelepissä 16—32 munien esiintymisaikana. Hirvensalmi 1938.

Tabelle 14. Die Anzahlen der wichtigsten Feinde und der durch sie vernichteten Eier von Melasoma aenea auf den Versuchserien 16—32. Hirvensalmi 1938.

	Merkityt munamäärät — *Notierte Eierzahlen*	Tuhoutunut *Melasoma aenea* munia — *Vernichtet* Eier: *Calvia 15-guttata* syönyt — *Von Calvia 15-guttata verzehrt*	*Synharmonia conglobata* syönyt — *Von Synharmonia conglobata verzehrt*	*Syrphus ribesii* toukka syönyt — *Von der Syrphus ribesii Larve verzehrt*	Muut petolajit syöneet — *Von anderen Raubarten verzehrt*	*Melasoma aenea*n toukat syöneet — *Von der Melasoma aenea Larve verzehrt*	Yhteensä syöty — *Verzehrt insgesamt*	Tässä munia — *Volle Eier*	Jäänyt kuoriutumatta — *Ungeschlüpft geblieben*	Kuoriutunut — *Geschlüpft*	Vihollisia — *Feinde*: *Calvia 15-guttata* Aikuisia — *Imagines*	*Calvia 15-guttata* Munia — *Eier*	*Calvia 15-guttata* Toukkia — *Larven*	*Synharmonia conglobata* Aikuisia — *Imagines*	*Syrphus ribesii* Munia — *Eier*	*Syrphus ribesii* Toukkia — *Larven*
8 VI	347	4	—				4	345		—	2	6				—
10 VI		20	1	—			21	322			1	6		—		—
11 VI	323		1	—	—		1	644		—			—	1	2	—
14 VI		25	1	—	9		55	560		49	—	2		—	2	—
16 VI	497	20	—		5	2	27	969	—	61	—	2	—	—	—	—
18 VI	741	21	6		10	15	50	1 527		133		2	—	1	6	—
21 VI		14	2	7	51	49	123	1 245	5	159		—	8	—	2	4
23 VI	594	138	2	180	30	72	422	1 130	8	287	4		2	—	—	8
28 VI	517	13	—	18	2		33	1 292	36	320	—			—		6
1 VII		5	—	—	3	38	46	971	32	275			—	—	—	4
4 VII	537	46	3	10	2	18	79	1 067	17	362	1	—	7	—	—	4
6 VII		17	—	13	25	59	114	775	35	180	—	—	9	—		2
8 VII		20		40	8	26	94	405	5	276	—		9	—	—	6
11 VII		24	8	53	—	13	98	147	9	160	—		3	1	—	4
Yhteensä kpl — *Zusammen, St*	3 556	367	24	321	145	290	1 147		147	2 262						
» %	100	10.3	0.7	9.0	4.1	8.2	32.3		4.1	63.6						

Taulukko 15. Tärkeimpien luontaisten vihollisten ja niiden tuhoamien *Melasoma aenean* munien määrät koelepissä munien esiintymisaikana. Ruovesi, 1939. – Lyhennykset samat kuin taulukossa 13.

Tabelle 15. Die Anzahlen der wichtigsten Feinde und der durch sie vernichteten Eier von Melasoma aenea auf den Versuchserlen. Ruovesi, 1939. – Über die Abkürzungen vgl. Tab. 13.

	Melasoma aenea. Munia – *Eier*								Vihollisia – *Feinde*			
		Tuhoutunut *Vernichtet*										
	Merkityt munamäärät *Notierte Eierzahlen*	*Syrphus ribesiin* toukka syönyt *Von der Syrphus ribesii-Larve verzehrt*	Muut petolajit syöneet *Von anderen Raubarten verzehrt*	*Melasoma aenean* toukka syönyt *Von der Melasoma aenea-Larve verzehrt*	Yhteensä syöty *Verzehrte insgesamt*	Täysinäisiä *Volle Eier*	Jäänyt kuoriutumatta *Ungeschlüpft geblieben*	Kuoriutunut *Geschlüpft*	*Calocoris biclavatus*	*Psallus ambiguus*	*Rhacognathus punctatus*	*Syrphus ribesii*
20. VI.	508	9	2	–	11	497	–	–	–	–	–	7m + 1t
22. VI.		32	3	2	37	413	–	47	–	–	–	5m + 3t
25. VI.		103	5	2	110	225	–	78	–	–	–	3m + 11t
27. VI.		93	2	5	100	89	–	36	–	–	–	9t
29. VI.		61	–	3	64	–	2	23	1t?	–	1a	9t
1. VII.	322			–	–	322	–	–	–	–	–	10m + 1t
3. VII.		68	4	2	74	139	–	109	–	–	–	11t
5. VII.		35	3	6	44	75	–	21	–	1t	–	6t
7. VII.	370	50	14	10	74	275	1	95	–	–	–	1m + 4t
9. VII.		83	24	15	122	50	–	103	–	1a	–	10t
11. VII.		6	15	3	24	–	15	10	1t	1a	–	5t
Yht., kpl. *Zus. St.*	1 200	540	72	48	660		18	522				
» %	100	45	6	4	55		1.5	43.5				

lajeista, kuten *Rhacognathus punctatus*, *Calvia 15-guttata* ja *Rhogogaster viridis*, havaittiinkin tutkimuslepissä vain hyvin harvoja yksilöitä. Sekä havainto- että koelepissä munien esiintymisaikaan todetut *Syrphus ribesiin* toukat olisivat hyvin yksinkin voineet syödä niissä tuhoutuneet munat. Esim. koelepissä (taulukko 15) syötiin keskimäärin lähes 30 munaa päivässä, ja *S. ribesiin* toukkia oli miltei kaiken aikaa n. 10 kpl. Kun jo 4 vrk:n ikäinen toukka syö 6 – 8 munaa päivässä (vrt. taulukkoa 12, s. 82), olisi 10 toukkaa jo tuon ikäisenä voinut syödä päivittäin 60 – 80 munaa, joten munahäviö olisi saattanut olla vielä huomattavasti suurempi, elleivät toukat olisi tyydyttäneet suurta osaa ravinnontarpeestaan lepänlehtikuoriaistoukilla.

Nähdään siis, että munahäviön suuruus ja eri vihollislajien merkitys Ruovedellä poikkesivat huomattavasti edellisenä vuonna Hirvensalmella todetuista, mutta pääasiassa samat lajit käyttivät hyväkseen munia molemmilla seuduilla. Luonnossa nähtiin Ruoveden tutkimusalueella vain viiden vihollislajin ja

M. aenean toukkien käyttävän ravinnokseen munia, mutta lisäksi niitä söi kasvatuksissa 11 lajia, joista kahdesta jo 1938 Hirvensalmella tehtiin luonnossa tämä havainto.

Tutkimusalueilla todetut munia hävittävät lajit voidaan ryhmitellä seuraavasti:

Hirvensalmella	Ruovedellä
Vakituiset munien hävittäjät:	
Calvia 15-guttata -aikuinen ja toukka	(*Calvia 15-guttata* -aikuinen ja toukka)
Syrphus ribesiin toukka	*Syrphus ribesiin* toukka
Melasoma aenean toukka (nuorena)	*Melasoma aenean* toukka (nuorena)
Tilapäiset munien hävittäjät:	
Synharmonia conglobata -aikuinen ja toukka	*Synharmonia conglobata* -aikuinen ja toukka
Rhogogaster viridis -aikuinen	*Rhogogaster viridis* -aikuinen
Satunnaiset munien hävittäjät:	
Anthocoris nemorum -aikuinen ja toukka	*Anthocoris nemorum* -aikuinen ja toukka
Plesiocoris rugicollis -aikuinen	*Rhacognathus punctatus* -aikuinen ja toukka
Rhacognathus punctatus -aikuinen ja toukka	

Calvia 15-guttata on luettelossa merkitty sulkeisiin Ruovedellä sen vähälukuisuuden takia. Mahdollisesti eräät muut lajit, etenkin sellaiset, jotka kasvatuksissa söivät munia, hävittivät niitä myös luonnossa, mutta niiden merkitys jäi epäilemättä hyvin pieneksi. Lajit, joiden vain kasvatuksissa todettiin syövän munia, olivat: *Calocoris biclavatus*, *Picromerus bidens*, *Anatis ocellata*, *Coccinella 5-punctata*, *C. 7-punctata*, *Calvia 14-guttata*, *Propylaea 14-punctata*, *Hippodamia 7-maculata* ja *Myrrha 18-guttata*. Neljä ensimmäistä lajia käytti niitä ravinnokseen siinä määrin, että ne sen perusteella saattoivat luonnossakin kuulua tilapäisiin tai satunnaisiin hävittäjiin, ja sitäpaitsi *Coccinella 5-punctatan* todettiin myöhemmin luonnossakin syövän munia.

Toukkahäviö. – Kuten taulukosta 20 (s. 123) nähdään, tuhoutui toukista Hirvensalmella havaintolepissä n. 91 – 98 % ja keskimäärin 95 %. Eri toukka-asteita kohdanneen haviön suuruutta ei näissä lepissä tarkoin määritetty, mutta voitiin todeta, että se oli suurin I ja pienin III asteella. Koelepissä (taulukko 22, s. 126) taas tuhoutui n. 63 – 100 % ja keskimäärin n. 88 %, mistä I asteen toukkia n. 51.5 %, II asteen n. 22.5 % ja III asteen n. 14 % (taulukko 16). Eri toukka-asteita kohdannutta häviötä määritettäessä ei voitu saada tarkkoja arvoja, koska havaintopäivien välisinä aikoina muutamat toukat olivat voineet ehtiä seuraavalle asteelle ja tuhoutua ennen kuin niistä päästiin tekemään havaintoja. Toukkaliimalla eristetyissä oksissa häviö oli n. 15 % pienempi kuin muissa, mikä johtui, kuten jo edellä on mainittu, ehkä pääasiassa siitä, että eräät luontaiset viholliset eivät päässeet oksiin. – Ruovedellä tuhoutui toukista havaintolepissä (taulukko 23, s. 127) n. 79 – 98 %, keskimäärin lähes 90 % sekä koelepissä (taulukko 25, s. 130) n. 89 – 100 %, keskimäärin yli 94 %.

Taulukko 16. Jäljelle jääneiden ja hävinneiden (tuhoutuneiden) *Melasoma aenean* toukkien Hirvensalmi, 1938. – Lyhennykset

Tabelle 16. Die Anzahlen der übriggebliebenen und der verschwundenen (vernichteten) Larven Zeit des Auftretens der Larven. Hirvensalmi,

	Melasmoa aenea. Toukkia – *Larven*									
	Kuoriutunut *Geschlüpft*	Jäljellä – *Übrig*				Hävinnyt[1] – *Verschwunden*[1]				
		I aste *Stadium I*	II aste *Stadium II*	III aste *Stadium III*	Yht. *Zus.*	I aste *Stadium I*	II aste *Stadium II*	III aste *Stadium III*	Yhteensä *Zusammen* Kpl. *St.*	%
14. VI.	49	49	–	–	49	–	–	–	–	–
16. VI.	61	110	–	–	110	–	–	–	–	–
18. VI.	133	242	–	-	242	1	-	–	1	–
21. VI.	159	334	–	–	334	67	–	–	67	3.0
23. VI.	287	529	12	-	541	56	–	–	56	2.5
28. VI.	320	695	31	–	726	155	4	–	159	7.0
1. VII	275	736	123	7	866	110	25	–	135	6.0
4. VII.	362	679	294	32	1 005	170	45	8	223	9.9
8. VII.	456	766	326	130	1 222	180	70	18	268	11.8
11. VII	160	526	290	246	1 062	170	90	30	290	12.8
15. VII.		239	226	386	851	95	60	31	186	8.2
19. VII.	-	53	150	271	474	130	90	86	306	13.5
23. VII.		8	71	145	224	30	80	47	157	6.9
30. VII.	-		20	59	79	-	35	60	95	4.2
3. VIII.			2	25	27		10	30	40	1.8
9. VIII	–	–	-	8	8	–	–	9	9	0.4
11. VIII.		-	-	–		-	–	4	4	0.2
Yhteensä, kpl. *Zusammen, St.*	2 262					1 164	509	323	1 996	
» %	100					(51.5)	(22.5)	(14.2)		88.2

Taulukoissa ei ole eritelty toukkia hävittäviä tekijöitä, koska eri tekijöiden osuutta, lukuunottamatta tautien, oli mahdoton määrittää riittävän tarkoin luvuilla esitettäviksi. Minkälainen osuus luontaisilla vihollisilla oli toukkien hävittäjinä, voidaan päätellä parhaiten niiden runsaudesta toukkien esiintymisaikana. Taulukon 21 (s. 121 – 125) ja vihollisyksilöiden syöntimäärien perusteella oli Hirvensalmella havaintolepissä suurin merkitys *Syrphus ribesiin*, *Calvia 15-guttatan* ja *Rhacognathus punctatuksen* toukilla sekä hämähäkeillä, joista tärkeimpiä olivat *Theridium-*, *Philodromus-* ja *Aranea*-lajit. – Koelepissä (taulukko 16) olivat ylivoimaisesti tärkeimmät *Calvia 15-guttatan* ja *Syrphus ribesiin* toukat, melko tärkeitä olivat myös *Synharmonia conglobatan* toukat, *Rhacognathus punctatus*, *Picromerus bidens*, *Philodromus-*, *Theridium-*, *Aranea-* ja *Tetragnatha*-lajit sekä ilmeisesti *Rhogogaster viridis*-aikuiset. Yhteensä luontaiset viholliset

[1] Tähän sisältyvät myös tauteihin kuolleet. – *Einschliesslich der an Seuchen untergegangenen.*

sekä tärkeimpien luontaisten vihollisten määrät koelepissä toukkien esiintymisaikana. samat kuin taulukossa 13.

von Melasoma aenea sowie die Anzahlen der wichtigsten Feinde auf den Versuchserlen in der 1938. – Über die Abkürzungen vgl. Tab. 13.

Kuollut tautiin *An Seuchen gestorben*	Koteloitunut *Verpuppt*	Luontaisia vihollisia – *Feinde*: *Anthocoris nemorum*	*Picromerus bidens*	*Rhacognathus punctatus*	*Synharmonia conglobata*	*Calvia 15-guttata*	*Exochomus 4-pustulatus*	*Rhogogaster viridis*	*Syrphus ribesii*	*Theridium* spp.	*Aranea* spp.	*Tetragnatha* spp.	*Xysticus* spp.	*Philodromus* spp.
-	-	-	-	-		2m	-		2m	-	-		-	-
-	-	-	-	-	-	2m			-	-	-		-	-
-	-	-	-	-	1a	2m			6m	-	-		-	-
-	-	-	-	-	-	8t			2m + 4t			-	-	2
-		-	-			4a + 6t	-		8t	2	-	1	-	2
-	-	-	-	-	1a	2t	-		6t	-	-		-	2
-	-	-	-	-		-		1a	2m + 6t	-	2	1	-	4
	-		-	-		2a + 9t	-	-	4t	1		-	-	2
	-	-		-	-	13t	-	-	9t	2		1	-	4
-	1		-	-	1a 3t	12t		2a	6t	1	-	-	-	3
2	25	2t	-	1t	4t	15t	-		2t	5	1	2	1	8
6	71	-	-	1t	-	12t		-		6	1	1		3
59	93	1t	1t	1t	2t	1a + 2t + 4k		-		6	1	2	-	6
65	50	-	1a	1a		2a + 1k	-			1	2	1		3
29	12	-	-	-		3a	2a				1	1		-
7	10		1a	1a		1a	-			-			-	-
2	4	-	-	-		1a	-				1	-		1
170	266													
(7.5)	11.8													

havittivat valtavasti suurimman osan toukista, mikä on pääteltävissä jo siitä, että ne petohyönteisyksilöt, jotka havaittiin koelepissä 21. VI. – 11. VIII., olisivat voineet jo tuhottujen 1 900 munan lisäksi havittaa ruokintakokeiden perusteella esim. n. 1 100 I + 600 II + 300 III asteen toukkaa. Niin ollen hämähäkkien ja tautien havitettavaksi ei olisi jäänyt mitään. Lepissä oli kuitenkin melkoisesti *Galerucella lineolan* ja eräiden muiden lajien eri kehitysasteita, joita monet luontaiset viholliset käyttivät hyväkseen, ja lisäksi nämä, etenkin ravinnon ollessa hyvin vähissä, tuhosivat toisiaan. – Yksittäisissä lepissä havaittujen luontaisten vihollisten määristä voitiin päätellä, että useimmissa koeoksissa tai -lepissä jatkuvasti esiintyneet viholliset hyvin olivat voineet saada aikaan niissä todetun toukkahäviön.

Ruoveden tutkimusalueella voidaan luontaisten vihollisten määristä toukkien esiintymisaikana (taulukot 17 ja 24, s. 128—129) päätellä *Syrphus ribesiin* toukkien olleen suurimman häviön aiheuttajina. Melko huomattava merkitys oli myös

Taulukko 17. Jäljelle jääneiden ja hävinneiden (tuhoutuneiden) *Melasoma aenean* toukkien sekä tärkeimpien luontaisten vihollisten määrät koelepissä toukkien esiintymisaikana. Ruovesi. 1939. – Lyhennykset samat kuin taulukossa 13.

Tabelle 17. Die Anzahlen der übriggebliebenen und der verschwundenen (vernichteten) Larven von Melasoma aenea sowie die Anzahlen der wichtigsten Feinde auf den Versuchserlen in der Zeit des Auftretens der Larven. Ruovesi. 1939. – Über die Abkürzungen vgl. Tab. 13.

	Melasoma aenea Toukkia – Larven									Luontaisia vihollisia – Feinde							
	Kuoriutunut *Geschlüpft*	Jäljellä – Übrig I aste *Stadium I*	II aste *Stadium II*	III aste *Stadium III*	Yht *Zus.*	Hävinnyt (ks. taul. 16) *Verschwunden (siehe Tab. 16)* Kpl – St.	%	Kuollut tautiin *An Seuchen gestorben*	Koteloitunut *Verpuppt*	*Calocoris biclavatus*	*Psallus ambiguus*	*Picromerus bidens*	*Syrphus ribesii*	*Theridium* spp.	*Aranea* spp.	*Xysticus* spp.	*Philodromus* spp.
20. VI.			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	7m – 1t	–	–	–	–
22 VI.	47	47	–		47	–	–	–	–		–	–	5m – 3t		–	–	–
25. VI.	78	117	–	–	117	8	1.5	–		–	–	–	3m – 11t	–	–	–	–
27. VI.	36	103	–		103	50	9.6	–	–		–		12t	2		–	–
29. VI.	23	77	7	–	84	42	8.1	–		1t?	–	1t?	12t	–		–	–
1. VII.	–	42	15	–	57	27	5.2		–	–	–	–	9t	–	–	–	–
3 VII.	109	130	30	–	160	6	1.1	–	–	–	–	–	12t	–	–	–	–
5 VII	21	85	39	–	124	57	10.9	–	–	–	1t		7t	–	–	–	–
7. VII.	95	125	45	3	173	46	8.8	–	–	–	–	–	10m – 10t	–	1	–	–
9. VII.	103	164	36	13	213	63	12.1	–	–	–	1a	–	11t	–	1	–	–
11. VII.	10	113	37	18	168	55	10.5	–	–	1t	1a	–	6t	3	1	1	–
13. VII.	–	77	56	25	158	10	1.9	–	–	–	–	–	3t	–	1	–	–
15. VII.	–	35	78	30	143	15	2.9	–	–	–	1a	–	1t	–	1	1	–
18 VII.	–	5	79	38	122	21	4.0	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–
20. VII.		–	57	55	112	3	0.6		7	–	–	–	–	–	–	–	1
22. VII.	–		31	62	93	17	3.3	–	2		–	1t	–	–	2	–	–
24. VII.	–	–	11	72	83	9	1.7	–	1	–	–	–	–	–	2	–	–
26. VII.	–	–	4	56	60	22	4.2	–	1	1a	–	1t	–	–	2	–	–
28. VII.	–	–	–	43	43	14	2.7	–	3	1a	–	1t	–	–	–	–	–
30. VII.	–	–	–	27	27	11	2.1	–	5	1a	–	–	–	–	1	–	1
1. VIII.	–	–	–	12	12	13	2.5	4	2	–	1a	–	–	–	–	–	1
3. VIII.	–	–	–	8	8	1	0.2	–	3	–	–	–	–	–	–	–	1
5. VIII.	–	–	–	4	4	2	0.4	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–
7. VIII.	–	–	–	–	–	–	–	–	4	–	–	–	–	–	–	–	–
Yhteensa, kpl. *Zusammen, St.*	522					492		4	30								
» %							94.3	(0.8)	5.7								

muutamilla luderlajeilla (*Calocoris biclavatus, Psallus ambiguus, Picromerus bidens*) ja eräillä hämähäkkilajeilla (*Aranea-* ja *Xysticus*-lajeilla) etenkin myöhemmin esiintyneiden toukkien hävittäjinä. Luontaisten vihollisten määristä päätellen saattoivat havaitut yksilöt tuhota kaikki hävinneet toukat, mutta kun lepissä oli lisäksi jonkin verran muita lajeja, kuten *Galerucella lineolaa, Psylla alnia* ja joissakin kirvoja (*Glyphina betulae* ja *Euceraphis giganteus*), joita useat vihollislajit käyttivät hyväkseen, säilyi pieni osa toukista ja pääsi koteloitumaan.

Kaikkiaan todettiin Hirvensalmen tutkimusalueella 27 lajin ja Ruoveden tutkimusalueella 32 lajin syövän tai muuten hävittävän toukkia. Jälkimmäisellä alueella havaittiin lisäksi 9 lajia, jotka söivät toukkia kasvatuksissa. Lajit voidaan ryhmitellä seuraavasti:

Hirvensalmella	Ruovedellä
Vakituiset toukkien hävittäjät:	
Rhinocoris annulatus -aikuinen ja toukka	*Calocoris biclavatus* -aikuinen ja toukka
Picromerus bidens » » »	*Psallus ambiguus* » » »
Troilus luridus » » »	*Picromerus bidens* » » »
Rhacognathus punctatus » » »	*Troilus luridus* » » »
Calvia 15-guttatan toukka	*Rhacognathus punctatus* » » »
Syrphus ribesiin »	*Calvia 15-guttatan* toukka
Theridium varians	*Syrphus ribesiin* »
Aranea dumetorum	*Theridium notatum*
A. raji	*Aranea dumetorum*
Xysticus pini	*Xysticus bifasciatus*
Philodromus aureolus	*X. ulmi*
Ph. emarginatus	*Philodromus emarginatus*
Ph. sp.	
Tilapäiset toukkien hävittäjät:	
Anthocoris nemorum -aikuinen ja toukka	*Anthocoris nemorum* -aikuinen ja toukka
Chrysopa carnean toukka	*Calocoris fulvomaculatus* -aikuinen
Synharmonia conglobatan toukka	*Orthotylus marginalis* -aikuinen ja toukka
Rhogogaster viridis -aikuinen	*Chrysopa carnean* toukka
Aranea diadema	*Synharmonia conglobatan* toukka
Tetragnatha solandrii	*Rhogogaster viridis* -aikuinen
Clubiona coerulescens	*Theridium varians*
Xysticus ulmi	*Aranea diadema*
	Meta reticulata var. *Mengei*
	Tetragnatha extensa
	Xysticus luctuosus
Satunnaiset toukkien hävittäjät:	
Pilophorus clavatus -aikuinen	*Phytocoris intricatus* -aikuinen
Globiceps flavomaculatus -aikuinen	*Rhaphidia xanthostigma* »
Rhaphidia xanthostigma -aikuinen	*Athous haemorrhoidalis* »
Hemerobius sp:n toukka	*Limonius aeruginosus* »
Meigenia mutabiliksen toukka	*Meigenia mutabiliksen* toukka
Meta reticulata	*Aranea alpica*
	A. reaumuri
	Dolomedes fimbriatus

Taulukko 18. Eri syistä tuhoutuneiden *Melasoma aenean* koteloiden sekä uuden sukupolven aikuisten ja tärkeimpien luontaisten vihollisten määrät koelepissä koteloiden esiintymisaikana. Hirvensalmi 1938. – Lyhennykset samat kuin taulukossa 13.

Tabelle 18. Die Anzahlen der aus verschiedenen Gründen vernichteten Puppen von Melasoma aenea sowie die der Jungimagines und der wichtigsten Feinde auf den Versuchserlen in der Zeit des Auftretens der Puppen. Hirvensalmi 1938. – Über die Abkürzungen vgl. Tab. 13.

	Melasoma aenea koteloita – *Puppen*								Luontaisia vihollisia — *Feinde*												
	Koteloitunut *Verpuppt*	Syöty puremalla *Beissend verzehrt*	Syöty imemällä *Saugend verzehrt*	Loisittuja *Parasitiert*	Tautiin kuolleita *An Seuchen gestorben*	Tuhoutunut yhteensä *Vernichtete insges.*	Kuoriutunut *Geschlüpft*	*Melasoma aenea* Aikuisia – *Imagines*	*Anthocoris nemorum*	*Picromerus bidens*	*Rhacognathus punctatus*	*Synharmonia conglobata*	*Calvia 14-guttata*	*Laochomus 4-pustulatus*	*Syrphus ribesii*	*Theridium* spp	*Aranea* spp	*Tetragnatha* spp	*Xysticus* spp	*Philodromus* spp	*Megaselia rubricornis*
11. VII.	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3t	12t	–	6t	1	–	–	–	3	–
15. VII.	25	–	–	–	–	–	–	1	2t	–	1t	4t	15t	–	2t	5	1	2	1	8	–
19. VII.	71	5	–	–	–	5	9	9	–	–	1t	–	12t	–	–	6	1	1	–	3	–
23. VII.	93	13	–	13	–	26	76	91	1t	1t	1t	2t	1a+2t+4k	–	–	6	1	2	–	6	9m
30. VII.	50	5	4	11	1	21	73	104	–	1a	1a	–	2a + 1k	–	–	1	2	1	1	3	6m+16k
3. VIII.	12	4	1	4	2	11	15	66	–	–	–	–	3a	2a	–	–	1	1	–	–	5m
9. VIII.	10	–	–	3	–	3	14	29	–	1a	1a	–	1a	–	–	–	–	–	–	–	5m
11. VIII.	4	–	–	–	–	–	4	13	–	–	–	–	1a	–	–	–	1	–	–	1	–
17. VIII.	–	–	–	–	3	3	6	8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Yhteensä, kpl. *Zusammen, St.*	266	27	5	31	6	69	197	–													
» %	100	10.1	1.9	11.7	2.2	25.9	74.1														

Lajeista, joilla ruokintakokeissa saatiin myönteisiä tuloksia, söivät vain *Pterostichus oblongopunctatus* -aikuinen, *Anatis ocellata* -aikuinen ja toukka sekä *Coccinella 5-punctata* -aikuinen siinä määrin toukkia, että niiden sen perusteella saattoi odottaa myös luonnossa ainakin satunnaisesti käyttävän niitä hyväkseen.

K o t e l o h ä v i ö. – Koteloista tuhoutui Hirvensalmella havaintolepissä (taulukot 20 ja 21, s. 123 ja 124—125 n. 11 – 59 % ja keskimäärin n. 30 % sekä koelepissä keskimäärin n. 26 % (taulukot 18 ja 22, s. 126).[1] Kun koteloaineisto jäi verraten pieneksi munia ja toukkia kohdanneen häviön takia, oli kotelohäviön selvittämiseksi syytä tehdä lisäksi tutkimuksia muista lepistä. Taulukosta 21 (s. 124) nähdään, että havaintolepissä olleista koteloista (265 kpl.) tuhoutui 80 kpl. (n. 30 %). Ne olivat melkein kaikki (79 kpl.) eläinten tuhoamia, n. 40 (n. 15 %) syöty puremalla, n. 10 (n. 4 %) imemällä ja n. 30 (11 %) *Megaselia rubricorniksen* loisimia. – Koelepissä esiintyi koteloita ravinnokseen käyttävistä petolajeista runsaslukuisimpana *Calvia 15-guttata*; muista lajeista havaittiin vain muutamia yksilöitä. Puremalla ja imemällä syötyjä oli suhteellisesti vähemmän kuin havaintolepissä, mutta *Megaselia rubricorniksen* loisimia vähän enemmän.

Lisäksi tehtiin 15. VII. – 17. VIII. havaintoja viidestä muusta lepästä, joissa oli yhteensä 437 koteloa. Niistä todettiin tuhoutuvan 140 eli n. 32 %, joista puremalla syötyjä 60 (n. 14 %), imemällä syötyjä 13 (n. 3 %) ja *Megaselia rubricorniksen* loisimia 58 (n. 13 %) sekä tautiin kuolleita 9 (n. 2 %).

Näiden havaintojen perusteella voidaan päätellä kotelohäviön olleen tutkimusalueella vähän yli 30 %. Yksittäisistä häviön aiheuttajista oli tärkein *Megaselia rubricornis* ja lähes yhtä tärkeä *Calvia 15-guttata*. Puremalla syödyt olivat pääasiassa viimeksimainitun ja osaksi muiden *Coccinellidae*-lajien syömiä, imemällä syödyt taas etupäässä *Asopidae*- ja *Araneida*-lajien sekä *Megaselia rubricorniksen* tyhjentämiä. Huomautettakoon myös, että koteloista, joita 1937 ja 1938 oli kasvatuksissa yli 2 500 kpl. luonnossa koteloituneita sekä lähes 2 000 kpl. vanhoina toukkina kerättyjä ja kasvatuksissa koteloituneita, ei saatu muita loislajeja kuin *Megaselia rubricornis*. Suppiloihin jotka olivat viiden koelepän alla, saatiin hyvin tarkoin viimeksimainitun lajin kotelot; ko. lepissä oli loisittuja *Melasoma aenean* koteloita 12 ja suppiloihin saatiin 27 *Megaselia rubricorniksen* koteloa.

Ruovedellä tuhoutui koteloista havaintolepissä *1 – 5* (taulukot 23 ja 24) s. 127 ja 128—129 keskimäärin n. 70 % (n. 20 – 85 %) sekä koelepissä keskimäärin n. 43 %. Edellämainittuihin leppiin jäi suuren muna- ja toukkahäviön takia niin pieni koteloaineisto (161 kpl.), että oli tarpeen suorittaa lisätutkimuksia muista lepistä. Kolmessa lepässä (havaintolepät *6 – 8*, taulukko 19), joissa oli kaikkiaan 396 koteloa, todettiin kotelohäviön olevan noin 63 %. Muutamilla muilla läheisillä seuduilla tehdyt havainnot ja otetut näytteet osoittivat koteloista tuhoutuneen yleisesti 50 – 70 %.

---

[1] Yhtenäisyyden vuoksi on taulukoissa esitetty kotelohäviö myös prosenttilukuina yhden desimaalin tarkkuudella, vaikka aineiston pienuus ei siihen oikeuttaisi.

Taulukko 19. *Melasoma aenea*n koteloita kohdannut tuho havaintolepissä *6 – 8*. Ruovesi, 1939.

Tabelle 19. Die Vernichtung der Puppen von Melasoma aenea auf den Untersuchungserlen 6 – 8. Ruovesi, 1939.

	Koteloitunut *Verpuppt*	Loisittu [1] *Parasitiert*[1]	Kotelοista – *Von den Puppen* Syöty puremalla *Beissend verzehrt*	Syöty imemällä *Saugend verzehrt*	Tautiin kuolleita *An Seuchen gestorben*	Tuhoutunut yhteensä *Vernichtete insgesamt*	Kuoriutunut *Geschlüpft*
27. VII.	153	(74) 63	–	2	–	65	10
30. VII.	165	(97) 81	2	4	2	89	45
1. VIII.	48	(33) 26	8	7	3	44	23
3. VIII.	24	(14) 12	5	6	9	32	17
5. VIII.	6	(10) 10	2	3	–	15	15
7. VIII.	-	(2) 2	–	-	2	4	24
9. VIII.	–	(1) 1	–	–	–	1	12
Yhteensä, kpl. *Zusammen, St.*	396	(231) 195	17	22	16	250	146
» %	100	49.2	4.3	5.6	4.0	63.1	36.9

Taulukoissa 18, 19, 23 ja 25 (s. 127 ja 130) nähdään kuoriutuneiden ja tuhoutuneiden koteloiden määrät havainto- ja koelepissä Ruovedellä. Eri tavoin tuhoutuneita koteloita niissä oli seuraavasti:

	Havaintolepät *1 - 5*	Havaintolepät *6 - 8*	Koelepat *1 – 10*	Yhteensä Kpl.	Yhteensä %
Puremalla syötyjä	6	17	1	24	4.3
Imemällä syötyjä	14	22	2	38	6.8
Loisittuja (*Megaselia rubricornis*)	58	195	10	263	47.2
Tautiin kuolleita	14	16	–	30	5.4
Kuoriutuneita	39	146	17	202	36.3
Yhteensä	131	396	30	557	100.0

Megaselia rubricornis aiheutti siis tutkimusalueella ylivoimaisesti suurimman kotelohäviön (n. 47 %), ja eräillä havaintopaikoilla, kuten Tuhrusjärvellä, se tuhosi heinäkuun lopussa ja elokuun alussa ilmaantuneista koteloista vieläkin suuremman osan. Viimeksimainitulta seudulta v. 1939 neljänä päivänä otetuissa kotelonäytteissä oli loisittujen määrä seuraava:

[1] Loisen (*Megaselia rubricornis*) munia oli kaikkiaan 231 kotelossa, joista kuitenkin osa tuhoutui imentavioituksen ja tautien takia ja osasta kuoriutui *M. aenea* -aikuisia, joten loistoukkien havittamiksi jai 195. Loismunallisten koteloiden määrät on pantu sulkeisiin. — *Eier des Parasiten wurden in insgesamt 231 Puppen gefunden, von denen jedoch ein Teil infolge von Beschädigungen bei den Aussaugeversuchen der Feinde zerstört wurde oder Seuchen zum Opfer fiel und ein weiterer seine Entwicklung zur erwachsenen Imago vollführte, so dass die endgültige Zahl der den Schmarotzern zum Opfer gefallenen Puppen 195 beträgt. In Klammern steht die ursprüngliche Anzahl derjenigen Puppen, in denen Schmarotzereier vorgefunden wurden.*

	Koteloita kaikkiaan	Loisittuja koteloita Kpl.	%
14. VII.	110	45	41.0
21. VII.	87	67	77.0
28. VII.	82	75	81.5
3. VIII.	104	92	88.5

Imemällä vioitetuista oli pääosa luteiden ja *Megaselia rubricorniksen* tappamia. Puremalla vioitetut olivat ilmeisesti jokseenkin yksinomaan *Coccinellidae*-lajien, pääasiassa *Calvia 15-guttatan* syömiä. Taulukosta 24 (s. 128—129) nähdään, että petolajien yksilömäärä oli lepissä koteloiden esiintymisaikaan melko pieni; vain loislaji *Megaselia rubricorniksen* munia oli runsaasti, ja sen aikuisiakin nähtiin alueella hyvin usein.

Koeleppien *1–10* alla pidettyjen lisäksi oli kangassuppiloita myös kolmen muun lepan alla 20. VII. – 23. VIII. erityisesti loisien esiintymisen selvittämiseksi. Niihin saatiin 60 *Megaselia rubricorniksen* toukkaa ja koteloa, mutta ei ainoatakaan muuta loislajia. Myöskään ei kasvatuksiin otetusta aineistosta, jossa oli n. 1 300 luonnossa koteloitunutta sekä n. 900 vanhoina toukkina kerättyä ja kasvatuksissa koteloitunutta, saatu muuta loislajia.

Kaikkiaan havaittiin Hirvensalmella luonnossa 13 lajin käyttävän ravinnokseen koteloita sekä Ruovedellä 15 lajin. Ne voidaan ryhmitellä seuraavasti:

Hirvensalmella	Ruovedella
Vakituiset koteloiden hävittäjät:	
Calvia 15-guttata -aikuinen ja toukka	*Calocoris biclavatus* -aikuinen ja toukka
Synharmonia conglobata » » »	*Picromerus bidens* » » »
Megaselia rubricornis » » »	*Calvia 15-guttata* » » »
	Megaselia rubricornis » » »
Tilapäiset koteloiden hävittäjät:	
Anthocoris nemorum -aikuinen ja toukka	*Anthocoris nemorum* -aikuinen ja toukka
Pilophorus clavatus -aikuinen	*Troilus luridus* » » »
Picromerus bidens -aikuinen ja toukka	*Rhacognathus punctatus* » » »
Rhacognathus punctatus -aikuinen ja toukka	*Synharmonia conglobata* » » »
Exochomus 4-pustulatus -aikuinen	*Syrphus ribesiin* toukka
Aranea dumetorum	*Xysticus bifasciatus*
Satunnaiset koteloiden hävittäjät:	
Rhinocoris annulatus -aikuinen ja toukka	*Pterostichus oblongopunctatus* -aikuinen
Troilus luriduksen toukka	*Exochomus 4-pustulatus* »
Syrphus ribesiin toukka	*Aranea dumetorum*
Clubiona holosericea	*A. alpica*
	Clubiona holosericea

Viimeiseen ryhmään voitaisiin Ruovedellä vielä liittää etanalaji *Arion subfuscus*, joka eräässä tapauksessa ilmeisesti aiheutti kotelon tuhoutumisen. Kasva-

tuksissa söi koteloita lisäksi 2 hämähäkkilajia (*Xysticus luctuosus* ja *X. pini*) ja 6 *Coccinellidae*-lajia, joista vain *Coccinella 5-punctata* runsain määrin.

Aikuishäviö. – Niillä menetelmillä, joilla selvitettiin nuoruusasteita kohdanneen häviön suuruutta, saatiin aikuisiin nähden pääasiassa vain todetuksi, mitkä eläinlajit kesän aikana käyttivät niitä ravinnokseen tai tuhosivat. Vanhuudesta johtunut talvehtineiden aikuisten luontainen kuolevuus, jonka alkamishetkeä luonnossa ei voitu osoittaa, vaikeuttaa huomattavasti päätelmien tekoa niitä kohdanneen häviön suuruudesta. Sisäkasvatuksissa, joihin 3. VI. 1938 otettiin 80 aikuista, kuoli ensimmäinen 21. VI. ja viimeinen 11. VIII., ja keskimääräiseksi kuolemispäiväksi saatiin 13. VII. Mutta näissäkin aikuisissa saattoi olla esim. joitakin tautien aiheuttajia, mistä johtui ennenaikaista kuolemista. Jos pidettäisiin tuota kasvatustulosta normaalisen vanhuuskuoleman osoittajana Hirvensalmella, olisivat havaintolepissä esiintyneet aikuiset ilmeisesti jokseenkin kaikki kuolleet ennenaikaisesti, sillä n. 94 % hävisi ennen 13. VII., ja keskimääräinen häviämispäivä oli n. 20. VI. Todennäköisesti luonnon vaihtelevat lämpö- ja kosteustilat, jotka yleensä jouduttavat hyönteisten kehitystä ja elintoimintoja, aiheuttavat myös aikaisempaa vanhuuskuolemista. Siihen viittaavat ainakin Ruovedellä 1939 saadut tulokset. Niin ollen ei kasvatuksissa verraten muuttumattomissa olosuhteissa saadun tuloksen perusteella voida ratkaista po. kysymystä. Sensijaan voidaan siitä, että muutamat aikuiset luonnossa elivät heinäkuun lopulle ja huomattava osa heinäkuun alkuun asti, päätellä ilmeisesti ennenaikaisen kuoleman kohdanneen niitä, jotka hävisivät jo varhain kesäkuussa. Sen perusteella olisi esim. 21. VI. mennessä havaintolepissä Hirvensalmella tuhoutunut n. 66 % kuoriaisista. – Häviön suuruutta osoittaa myös se, että havaintolepissä oli munamäärä naarasta kohti n. 120 (vrt. s. 35), sen ollessa sisäkasvatuksissa lähes 300. Luonnontilassa hoidetuissa kasvatuksissa munamäärä ehkä olisi ollut toisenlainen, mutta jos edellä esitettyjen tulosten perusteella lasketaan tuhoutumisen ja häiritsevien tekijöiden yhteisvaikutus, se olisi ollut Hirvensalmella 60 – 70 %.

Ruovedellä hävisivät talvehtineet aikuiset havaintolepistä jokseenkin tarkoin heinäkuun puoliväliin mennessä, ja varsin huomattavaa vähenemistä tapahtui jo n. 20. VI. (vrt. taulukko 24, s. 128—129). Ulkokasvatuksissa (rautalankaverkkohäkeissä), joihin otettiin 15 aikuista 5. VI., kuoli 5 kpl. jo 19. VI. mennessä ja viimeiset elokuun alussa. Keskimääräinen kuolemispäivä oli n. 5. – 10. VII. Sisäkasvatuksissa, joissa oli 8 naarasta ja 8 koirasta, kuoli ensimmäinen koiras 16. VI. ja ensimmäinen naaras 19. VI. sekä viimeinen koiras 4. VIII. ja viimeinen naaras 10. VIII.; keskimääräinen koiraiden kuolemispäivä oli n. 17. VII. ja naaraiden n. 24. VII. Niin ollen ulkokasvatuksissa luonnontilassa, jossa kosteus- ja lämpötilat vaihtelivat huomattavasti, kuoleminen tapahtui selvästi aikaisemmin kuin sisällä jokseenkin muuttumattomissa olosuhteissa. Kun havaintolepistä hävisi n. 90 % aikuisista ennen 17. VII. ja keskimääräinen häviämispäivä oli n. 25. VI., oli huomattava osa aikuisista ilmeisesti kuollut ennenaikaisesti. Sitä osoittaa myös munamäärä, joka oli naarasta kohden n. 130 (vrt. s. 35). Jos sisäkasvatuksissa

todettu munamäärä, lähes 300, otetaan lisääntymiskykyä osoittavaksi arvoksi, olisivat ennenaikainen tuhoutuminen ja lisääntymiskyvyn aleneminen häiritsevien tekijöiden vaikutuksesta aiheuttaneet Ruovedellä yhteensä yli 55 % häviön. Aikuisia todettiin Hirvensalmella tuhoavan vain neljän hyönteis- ja kuuden hämähäkkilajin sekä Ruovedellä viiden hyönteis- ja seitsemän hämähäkkilajin, ja lisäksi todettiin muutamissa aikuisissa punkkeja.

Lajit voidaan ryhmitellä seuraavasti:

Hirvensalmella	Ruovedellä
Vakituiset aikuisten hävittäjät:	
Rhinocoris annulatus -aikuinen (ja toukka)	*Picromerus bidens* -aikuinen (ja toukka)
Rhacognathus punctatus » » »	*Troilus luridus* » » »
Aranea dumetorum	*Aranea dumetorum*
A. raji	*Xysticus bifasciatus*
Tilapaiset aikuisten hävittäjät:	
Picromerus bidens -aikuinen (ja toukka)	*Rhacognathus punctatus* -aikuinen (ja toukka)
Megaselia rubricorniksen toukka	*Megaselia rubricorniksen* toukka
Tetragnatha solandrii	*Aranea diadema*
T. extensa	*Xysticus luctuosus*
Xysticus pini	*X. ulmi*
Acarida sp.	*Acarida* sp.
Satunnaiset aikuisten hävittäjät:	
Batyphantes dorsalis	*Pterostichus oblongopunctatus* -aikuinen
	Theridium notatum
	Philodromus aureolus

Sulkeisiin merkittyjen ludetoukkien sekä *Calocoris biclavatus* -aikuisen todettiin vain kasvatuksissa syövän aikuisia. Myös *Calvia 15-guttata* -aikuinen ja toukka sekä *Synharmonia conglobata* -aikuinen söivät kasvatuksissa juuri kuoriutuneita, vielä pehmeitä aikuisia, joten ne voitaisiin liittää viimeiseen ryhmään. Huomautettakoon, että *Troilus luriduksen* ei todettu Hirvensalmella syövän *M. aenea*-aikuisia, vaikka se Ruovedellä 1939 käyttikin niitä ravinnokseen. – Todennäköisesti miltei kaikki ne hämähäkkilajit, joiden pyyntiverkkoja oli lepissä, ainakin välillisesti tuhosivat aikuisia. – Edellä esitetystä nähdään, että aikuisia hävittävistä eläimistä oli lude- ja hämähäkkilajeilla suurin merkitys.

Talvehtimispaikoissa todettiin jonkin verran tuhottujen kuoriaisten jätteitä, mutta niiden perusteella ei voitu päästä selville tuhon aiheuttajista (vrt. s. 154 sekä Lipp 1935, s. 59).

Aikuishäviöön liittyy myös viallisten ja sen takia vähemmän elinkelpoisten yksilöiden esiintyminen. Kuten jo *Megaselia rubricorniksen* selostuksen yhteydessä (s. 89) mainittiin, todettiin kasvatuksissa osan vioista olleen ko. lajin aiheuttamia. Kahdessa kasvatuksessa oli 9. VIII. 1938 luonnosta kerätystä 730 kotelosta n. 100 *Megaselia rubricorniksen* loisimia, mutta 36 loisitusta kotelosta

saatiin *M. aenea*-aikuisia, joista 22 oli viallisia ja selvästi loisen vioittamia. Loisimattomista koteloista saatiin 579 aikuista, joista viallisia 27. Loisen aiheuttamia viallisia oli siis n. 3.5 % ja ilmeisesti muista syistä viallisia 4.4 %. Luonnossa oli viallisia aikuisia keväällä ja kevätkesällä talvehtineiden aikuisten esiintyessä hyvin vähän, mutta uuden sukupolven ilmaantuessa alkoi niitä näkyä enemmän. Niiden suhteellinen määrä lisääntyi jatkuvasti ja oli suurimmillaan elokuun keskivaiheilla ja loppupuolella. Tarkastettaessa 4. VIII. 1938 viidessätoista lepässä olevat 614 aikuista niistä todettiin olevan selvästi viallisia 38 kpl. eli 6.2 %. Eri suuressa määrässä viallisia oli seuraavat määrät:

Koteloon kiinni jääneitä, vain osaksi ulospäässeitä	4 kpl.
Takaruumis, peitin- ja lenninsiivet pahasti surkastuneet	13 »
Peitinsiivet selvästi epämuotoiset	11 »
Peitinsiivet lievästi epämuotoiset tai jokin muu lievä vika	10 »

Kahden ensimmäisen ryhmän aikuiset olivat ilmeisesti pääasiassa *Megaselia rubricorniksen* vioittamia, ja ne kuolivat kasvatuksissa jo muutaman vrk:n kuluttua. – 17. VIII. otetusta 314 aikuisesta taas oli viallisia 34 kpl. eli n. 11 %. – On ilmeistä, että viallisten aikuisten vähyys keväällä johtui niiden runsaasta kuolemisesta jo edellisenä syksynä ja talvella.

Aikuisvioista oli siis suuri osa – eräissä tapauksissa yli puolet – *Megaselia rubricorniksen* aiheuttamia. Muiden aikuisvikojen syitä ei voitu selvittää, mutta mahdollisesti niistä oli osa aiheutettu esim. imemällä koteloita. Kun lievästi vioittuneet kuitenkin säilyivät hengissä yli talvenkin ja pystyivät normaalisesti lisääntymään, ei viallisuustekijöiden aiheuttama aikuishäviö ollut kovin suuri. – Ruovedella oli viallisia aikuisia vähän runsaammin kuin Hirvensalmella, mikä ilmeisesti johtui *Megaselia rubricorniksen* suuremmasta runsaudesta.

Kokohäviö. – Kuten taulukoista 20, 22, 23 ja 25 nähdään, tuhoutui tutkimusalueilla lepänlehtikuoriaiskannasta (% munamäärästä, hieman pyöristäen) nuoruusasteilla seuraavat määrät:

Hirvensalmella 1938

	Munana	Toukkana	Kotelona	Yhteensä
Havaintolepissä	29.5 %	67 %	1 %	98 %
Koelepissä	36.5 %	56 %	2 %	94.5 %

Ruovedella 1939

	Munana	Toukkana	Kotelona	Yhteensä
Havaintolepissä	47.5 %	47.0 %	4 %	98.5 %
Koelepissä	56.5 %	41.0 %	1 %	98.5 %

Eri kehitysasteista taas tuhoutui:

Hirvensalmella 1938

	Munista	Toukista	Koteloista
Havaintolepissä	29.5 %	95 %	30 %
Koelepissä	36.5 %	88 %	26 %

Taulukko 20. *Melasoma aenean* tuhoutuneiden nuoruusasteiden määrät havaintolepissä. Hirvensalmi, 1938.

Tabelle 20. Die Mengen der vernichteten Jugendstadien von Melasoma aenea auf den einzelnen Untersuchungserlen. Hirvensalmi, 1938.

Lepän n:o *Nr. der Erle*	Munia – *Eier*					Toukkia – *Larven*				Koteloita – *Puppen*				Tuhoutui yhteensä *Vernichtete insgesamt*		Aikuisia kuoriutui *Imagines geschlüpft*
	Kaikkiaan *Ausgangszahlen*	Jäi kuoriutumatta *Ungeschlüpft*	Syötiin *Verzehrt*	Tuhoutui yhteensä *Vernichtete insgesamt*		Kuoriutui kaikkiaan *Geschlüpfte insgesamt*	Tuhoutui – *Vernichtete*			Koteloitui kaikkiaan *Verpuppte insgesamt*	Tuhoutui – *Vernichtete*					
				Kpl. *St.*	%		Kpl. *St.*	%	% munien määrästä *% von der Ausgangszahl der Eier*		Kpl. *St.*	%	% munien määrästä *% von der Ausgangszahl der Eier*	Kpl. *St.*	%	
1	3 250	175	770	945	29.1	2 305	2 252	97.7	69.3	53	6	11.3	0.2	3 203	98.6	47
2	960	58	395	453	47.2	507	462	91.1	48.1	45	5	11.1	0.5	920	95.8	40
3	520	14	26	40	7.7	480	436	90.8	83.8	44	26	59.1	5.0	502	96.5	18
5	2 235	55	585	640	28.6	1 595	1 526	95.7	68.3	69	21	30.4	0.9	2 187	97.8	48
12	930	130	118	248	26.7	682	628	92.1	67.5	54	22	40.7	2.4	898	96.6	32
Yhteensä *Zusammen*	7 895	432	1 894	2 326	29.5	5 569	5 304	95.2	67.2	265	80	30.2	1.0	7 710	97.7	185

Taulukko 21. *Melasoma aenea*n kehitysasteiden ja tärkeimpien luontaisten vihollisten samat kuin

Tabelle 21. Die Anzahlen der verschiedenen Entwicklungsstadien von Melasoma aenea und die die Abkürzungen

	Melasoma aenea									
		Munia – *Eier*			Toukkia – *Larven*					
						Eläviä – *Lebende*				
	Aikuisia *Imagines*	Munittu *Abgelegt*	Täysinäisiä *Volle Eier*	Tuhoutunut *Vernichtet*	Kuoriutunut *Geschlüpft*	I aste *I Stadium*	II aste *II Stadium*	III aste *III Stadium*	Yhteensä *Zusammen*	Tuhoutunut *Vernichtet*
24. V.	13	–	–	–	–	–	–	–	–	–
27. V.	65	–	–	–	–	–	–	–	–	–
30. V.	118	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3. VI.	135	115	115	–	–	–	–	–	–	–
8. VI.	129	1 575	1 690	–	–	–	–	–	–	–
10. VI.	96	1 655	3 345	–	–	–	–	–	–	–
14. VI.	57	1 418	4 663	60	30	28	–	–	28	2
16. VI.	59	927	4 262	350	988	948	–	–	948	68
18. VI.	53	492	4 264	115	375	1 220	–	–	1 220	103
21. VI.	46	488	3 710	142	900	1 875	10	–	1 885	235
28. VI.	41	670	2 582	468	1 330	1 625	475	–	2 100	1 115
1. VII.	22	410	1 232	430	1 330	1 310	780	35	2 125	1 305
8. VII.	7	85	593	254	470	514	769	300	1 583	1 012
11. VII.	8	60	508	60	85	208	500	523	1 231	433
17. VII.	21	–	446	15	47	28	174	360	562	670
23. VII.	62	–	432	–	14	3	41	251	295	169
30. VII.	125	–	432 [1]	–	–	–	–	60	60	151
3. VIII.	140	–	–	–	–	–	–	5	5	39
9. VIII.	55	–	–	–	–	–	–	–	–	2
17. VIII.	12	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Yhteensä, kpl. *Zusammen, St.*		7 895	432 [1]	1 894	5 569					5 304
» %		100	5.5	24.0	70.5					(67.2)

Ruovedellä 1939

	Munista	Toukista	Koteloista
Havaintolepissä	47.5 %	89.5 %	70.0 %
Koelepissä	56.5 %	94.5 %	43.5 %

Tuhoutuneiden määrä vaihteli yksityisissä lepissä varsin huomattavasti, mikä johtui pääasiassa luontaisten vihollisten runsaudenvaihtelusta tutkimusalueiden eri kohdissa, ja sen erilaisuus havainto- ja koelepissä Hirvensalmella johtui osaksi epäilemättä myös siitä, että neljä kocoksaa (= koeleppää) (*16*, *19*, *22* ja *23*) oli eristetty toukkaliimalla (vrt. taulukko 22), joka esti eräiden vihollisten pääsyn

[1] Jäivät kuoriutumattomiksi. – *Verblieben ungeschlüpft.*

määrät havaintolepissä *1 – 3, 5* ja *12* havaintopaivittäin. Hirvensalmi, 1938. - Lyhennykset taulukossa 13.

der wichtigsten Feinde auf den Untersuchungserlen 1 – 3, 5 und 12. Hirvensalmi, 1938. – Über vgl. Tab. 13.

Melasoma aenea				Luontaisia vihollisia – *Feinde*													
Koteloita – *Puppen*																	
Koteloitunut *Verpuppt*	Täysinäisiä *Volle Puppen*	Tuhoutunut *Vernichtet*	Kuoriutunut *Geschlüpft*	*Rhinocoris annulatus*	*Picromerus bidens*	*Troilus luridus*	*Rhacognathus punctatus*	*Synharmonia conglobata*	*Calvia 15-guttata*	*Exochomus 4-pustulatus*	*Syrphus ribesii*	*Theridium* spp.	*Aranea* spp.	*Tetragnatha* spp.	*Xysticus* spp.	*Philodromus* spp.	*Araneida*-lajeja *Arten*
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	-	1a	–	1a	-	–	–	-	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	4a	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	-	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2m	–	–	-	–	–	–
–	–		–	–	-	–	–	–	2a	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2t	1	1	–	–	2	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2t	–	–	–	–	2	–
–	–	–	-	1a	-	–	–	1a	1a	–	5t	2	1	–	–	5	–
–	–	–	–	–	–	–	1a	–	–	-	7t	3	–	–	–	2	5
–	–	–	–	1a	–	–	3t	–	2a+3t	–	7t	2	1	1	–	1	4
4	4	–	–	–	1t	–	3t	–	2t	–	6t	3	1	1	1	1	8
46	37	5	8	–	1t	2t	4t	–	2t	–	–	3	-	1	–	2	11
112	82	17	50	–	1t	2t	1t	–	1k	–	–	4	3	2	1	2	9
84	31	48	85	–	–	–	1t	–	3a	–	–	4	2	–	1	4	–
16	8	7	34	–	–	–	–	–	–	1a	–	3	1	–	–	2	–
3	5	2	4	–	–	–	–	–	–	3a	–	–	–	–	–	–	–
–	–	1	4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
365		80 (1.0)	185														

oksiin, ja lisäksi koeleppien useammin tapahtunut, perusteellisempi ja enemmän aikaa vienyt tarkastus oli omiaan pahemmin häiritsemään ja karkoittamaan luontaisia vihollisia. Kun sitäpaitsi havaintoleppien *M. aenea* -aineisto oli huomattavasti suurempi, niistä saatu tulos antaa oikeamman kuvan tuhoutuneiden koko määrästä tutkimusalueella. Sen perusteella tuhoutui Hirvensalmella *M. aeneaa* nuoruusasteilla yhteensä n. 98 % (97.7 %), mikä on jo varsin lähellä sitä määrää (98.8 %), mikä lepänlehtikuoriaiskannasta olisi saanut vuoden kuluessa nuoruusasteilla ja uuden sukupolven aikuisasteella seuraavan munintakauden alkuun mennessä yhteensä tuhoutua kuoriaiskannan vähentymättä. Aikuisia oli havaintolepissä 1938 munintakauden alkaessa 135 kpl., joista noin puolet naaraita, ja uuden sukupolven aikuisia kuoriutui 185 kpl. Niin ollen olisi aikuisista saanut syksyn ja talven sekä varhaiskevään aikana tuhoutua vain n. 27 %, jotta kuoriaiskanta ei

Taulukko 22. *Melasoma aenean* tuhoutuneiden nuoruusasteiden määrät koelepissä. Hirvensalmi, 193

Tabelle 22. Die Mengen der vernichteten Jugendstadien von Melasoma aenea auf den Versuchserle Hirvensalmi, 1938.

Lepän n:o *Nr. der Erle*	Munia – *Eier* Alkuaan *Ausgangszahl*	Munia Tuhoutui[1] *Vernichtet*[1] Kpl. *St.*	Munia Tuhoutui[1] %	Toukkia – *Larven* Alkuaan *Ausgangszahl*	Toukkia Tuhoutui – *Vern.* Kpl. *St.*	Toukkia Tuhoutui – *Vern.* %	% munien määrästä *% von der Ausgangszahl der Eier*	Koteloita – *Puppen* Alkuaan *Ausgangszahl*	Koteloita Tuhoutui – *Vern.* Kpl. *St.*	Koteloita Tuhoutui – *Vern.* %	%% munien määrästä *%% von der Ausgangszahl der Eier*	Tuhoutui yhteensä *Vernichtete insgesamt* Kpl. *St.*	Tuhoutui yhteensä %	Aikuisia kuoriutui *Imagines geschlüpft* Kpl. *St.*	% *von der Ausgangszahl der Eier*
16	169	69	40.8	100	84	84.0	49.7	16	2	12.5	1.2	155	91.7	14	8.
17	178	52	29.2	126	120	95.2	67.4	6	2	33.3	1.1	174	97.7	4	2.
19	183	68	37.2	115	91	79.1	49.7	24	9	37.5	4.9	168	91.8	15	9.
20	140	103	73.6	37	32	86.5	22.8	5	–	–	–	135	96.4	5	3.
22	276	76	23.5	200	166	83.0	60.1	34	–	–	–	242	87.0	34	13.
23	221	63	28.5	158	99	62.7	44.8	59	15	25.4	6.8	177	81.5	44	19.
24	229	121	52.8	108	94	87.0	41.0	14	5	35.7	2.2	220	96.0	9	4.
25	121	22	18.2	99	93	93.9	76.8	6	–	–	–	115	95.0	6	5.
26	391	161	41.2	230	219	95.2	56.0	11	4	36.4	1.0	384	98.2	7	1
27	296	87	29.4	209	209	100.0	70.6	–	–	–	–	296	100.0	–	–
28	298	182	61.1	116	103	88.8	34.6	13	4	30.8	1.3	289	97.0	9	3.
29	268	43	16.1	225	215	95.6	80.2	10	4	40.0	1.5	262	97.8	6	2.
30	249	23	9.2	226	197	87.2	79.1	29	11	37.9	4.4	231	92.7	18	7.
31	270	109	40.4	161	141	87.6	52.2	20	9	45.0	3.3	259	95.9	11	4.
32	267	115	43.1	152	133	87.5	49.8	19	4	21.0	1.5	252	94.4	15	5
Yhteensä *Zusammen*	3 556	1 294	36.4	2 262	1 996	88.2	56.1	266	69	25.9	1.9	3 359	94.5	197	5
16, 19, 22, 23	849	276	32.5	585	440	76.8	53.0	133	26	19.5	3.1	742	87.4	107	12
17, 20, 24 –32	2 707	1 018	37.6	1 689	1 556	92.1	57.5	133	43	32.3	1.6	2 617	96.7	90	3.

olisi vähentynyt (vrt. s. 40). Tuskinpa aikuishäviö useinkaan jää noin pieneksi, sillä hävittäviä tekijöitä on monta, ja hyönteisten kuolevuus on yleensä talvella suuri. Vuonna 1939 alueella tekemäni havainnot osoittivat, että lajia ainakin keskikesällä oli huomattavasti vähemmän, ja vaikka silloin ei enää voitu todeta, kuinka runsaasti aikuisia oli ollut munintakauden alkaessa, on kuitenkin todennäköistä, että niitä oli ollut vähemmän kuin edellisenä keväänä. Kun luontaisten vihollisten laji- ja yksilömäärä näytti olevan vain vähän pienempi kuin 1938, oli odotettavissa lepän lehtikuoriaisen jatkuva väheneminen, minkä voin 1940 tekemilläni tarkastuksilla osoittaa myös tapahtuneen. Viimeksimainittuna vuonna

[1] Tuhoutuneisiin muniin on laskettu mukaan myös kuoriutumattomat. – *Einschliesslich der ungeschlüpften.*

Taulukko 23. *Melasoma aenean* tuhoutuneiden nuoruusasteiden määrät havaintolepissä. Ruovesi, 1939.

Tabelle 23. Die Mengen der vernichteten Jugendstadien von Melasoma aenea auf den einzelnen Untersuchungserlen. Ruovesi, 1939.

Lepän n:o *Nr. der Erle*	Munia – *Eier*					Toukkia – *Larven*				Koteloita – *Puppen*				Tuhoutui yhteensä *Vernichtete insgesamt*		Aikuisia kuoriutui *Imagines geschlüpft*
	Kaikkiaan *Ausgangszahlen*	Jäi kuoriutumatta *Verblieben ungeschlüpft*	Syötiin *Verzehrt*	Tuhoutui yhteensä *Vernichtete insgesamt*		Kuoriutui kaikkiaan *Geschlüpfte insgesamt*	Tuhoutui – *Vern.*		% munien määrästä *% von der Ausgangszahl der Eier*	Koteloitui kaikkiaan *Verpuppte insgesamt*	Tuhoutui – *Vern.*		% munien määrästä *% von der Ausgangszahl der Eier*			
				Kpl. *St.*	%		Kpl. *St.*	%			Kpl. *St.*	%		Kpl. *St.*	%	
1	228	–	113	113	49.6	115	112	97.5	49.1	3	2	66.7	0.9	227	99.6	1
2	544	32	207	239	43.9	305	240	78.7	44.1	65	55	84.6	10.1	534	98.1	10
3	467	–	173	173	37.0	294	274	93.2	58.7	20	11	55.0	2.4	458	98.1	9
4	444	–	187	187	42.1	257	224	87.2	50.5	33	22	66.7	5.0	433	97.7	11
5	689	–	410	410	59.5	279	269	96.4	39.0	10	2	20.0	0.3	681	98.8	8
Yhteensä *Zusammen*	2 372	(32)	1 090	1 122	47.3	1 250	1 119	89.6	47.2	131	92	70.2	3.0	2 333	98.4	39

oli luontaisten vihollisten runsaus jokseenkin yhtä suuri kuin 1939, ja niiden vaikutuksesta lepänlehtikuoriaiskanta näytti vähenevän tuntuvasti.

Ensimmäisenä havaintokesänä, 1937, jolloin tein Hirvensalmen alueella jo verraten yksityiskohtaisia havaintoja 8 kertaa kesä – elokuun aikana, totesin lajia olevan jonkin verran runsaammin kuin 1938. Luontaisten vihollisten määrä sensijaan oli jonkin verran pienempi. Näyttää siis siltä, että lepän lehtikuoriaisen joukkoesiintyminen oli Hirvensalmella saavuttanut huippukohtansa vuosina 1937 – 38 (vrt. s. 27); siihen viittaa myöskin erään hirvensalmelaisen isännän ilmoitus, jonka mukaan kuoriaista oli ollut lepissä jo 1936 melko paljon, mutta 1937 huomattavasti enemmän. Tärkeimpien luontaisten vihollisten lukumäärä taas oli suurin 1938, mutta suhteellinen määrä – lepän lehtikuoriaisen runsauteen verrattuna – oli suurin 1940.

Ruovedellä oli kokohäviö havaintolepissä aivan sama kuin se määrä (98.4 %), mikä olisi eri asteilla saanut vuoden kuluessa siellä tuhoutua, jotta kanta olisi pysynyt samana (vrt. s. 40); aikuisia oli lepissä 9. VI. yhteensä 39 kpl., ja niitä kuoriutui sama määrä. Jos häviö alueen eri osissa oli yhtä suuri, tuli kuoriaiskanta seuraavaan kevääseen mennessä melko huomattavasti pienenemään talvehtimisen yhteydessä tapahtuvan tuhoutumisen takia. Heinäkuun loppupuolella 1940 tekemäni havainnot osoittivat lajia olevan alueella jokseenkin selvästi vähemmän kuin edellisenä vuonna vastaavaan aikaan, mutta luontaisten vihollisten määrä näytti jonkin verran lisääntyneen.

Eri kehitysasteita hävittävät hyönteiset ja hämähäkit olen edellä jakanut ryhmiin. Seuraavassa esitän samanlaisen ryhmittelyn kaikista niistä lajeista, jotka

Taulukko 24. *Melasoma aenean* kehitysasteiden ja tärkeimpien luontaisten vihollisten kuin taulu-

Tabelle 24. Die Anzahlen der verschiedenen Entwicklungsstadien von Melasoma aenea und zungen vgl.

	Melasoma aenea										
		Munia – *Eier*				Toukkia – *Larven*					Kote-
						Eläviä – *Lebende*					
	Aikuisia *Imagines*	Munittu *Abgelegt*	Täysinäisiä *Volle Eier*	Tuhoutunut *Vernichtet*	Kuoriutunut *Geschlüpft*	I aste *I Stadium*	II aste *II Stadium*	III aste *III Stadium*	Yhteensä *Zusammen*	Tuhoutunut *Vernichtet*	Koteloitunut *Verpuppt*
6. VI.	32	35	35	–	–	–	–	–	–	–	–
9. VI.	39	136	171	–	–	–	–	–	–	–	–
12. VI.	31	328	499	3	–	–	–	–	–	–	–
16. VI.	23	376	875	8	–	–	–	–	–	–	–
19. VI.	26	345	1 191	18	–	–	–	–	–	–	–
21. VI.	8	746	1 301	255	381	351	–	–	351	30	–
26. VI.	8	61	920	287	220	476	20	–	496	75	–
29. VI.	12	88	682	141	158	355	212	–	567	87	–
3. VII.	6	44	231	242	297	400	218	17	635	229	–
7. VII.	8	87	120	44	111	207	198	64	469	277	–
12. VII.	5	–	119	35	53	100	195	143	438	81	3
17. VII.	3	–	72	44	3	35	45	178	258	162	21
20. VII.	2	–	32	13	27	27	40	144	211	57	17
24. VII.	5	–	32[1]	–	–	18	25	81	124	61	26
28. VII.	13	–	–	–	–	–	27	62	89	25	10
1. VIII.	11	–	–	–	–	–	5	43	58	14	17
5. VIII.	13	–	–	–	–	–	–	36	36	4	18
9. VIII.	14	–	–	–	–	–	–	10	10	11	15
11. VIII.	5	–	–	–	–	–	–	–	–	6	4
15. VIII.	6	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
17. VIII.	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
21. VIII.	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Yhteensä, kpl. *Zusammen, St.*		2 372	32[1]	1 090	1 250					1 119	131
» %		100	1.3	46.0	52.7					(47.2)	

tutkimusalueilla hävittivät lepän lehtikuoriaista. Vakituisiksi hävittäjiksi nimitän lajeja, jotka jonkin kehitysasteensa aikana käyttivät pääasiallisena ravintonaan lepissä jotakin lepän lehtikuoriaisen kehitysastetta tai söivät runsaasti useita kehitysasteita. Tilapäisiä hävittäjiä taas ovat lajit, jotka söivät aika-ajoin mel-

[1] Jäivät kuoriutumattomiksi. – *Verblieben ungeschlüpft.*

määrät havaintolepissä *1 – 5* havaintopäivittäin. Ruovesi, 1939. – Lyhennykset samat kossa 13.

ihrer wichtigsten Feinde auf den Untersuchungserien 1 – 5. Ruovesi, 1939. – Über die Abkür- Tab. 13.

loita – *Puppen*			Luontaisia vihollisia[1] – *Feinde*[1]												
Täysinäisiä *Volle Puppen*	Tuhoutunut *Vernichtet*	Kuoriutunut *Geschlüpft*	*Calocoris bidavatus*	*Psallus ambiguus*	*Orthotylus marginalis*	*Rhacognathus punctatus*	*Calvia 15-guttata*	*Syrphus ribesii*	*Megaselia rubricornis*	*Theridium spp.*	*Aranea spp.*	*Tetragnatha spp.*	*Xysticus spp.*	*Philodromus spp.*	*Araneida-* lajeja *Arten*
–	–	–	–	–	–	–	–	-	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3
–	–	–	–	–	–	–	–	3t	–	–	1	1	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	3t	–	–	3	–	1	–	1
–	–	–	–	–	–	--	–	4m+3t	–	1	3	–	–	–	1
–	–	–	–	–	–	–	–	18m+5t	–	–	2	–	2	–	–
–	–	–	1t	–	1t	–	1t	5t	–	–	1	1	1	1	2
–	–	–	2t	–	1t	–	-	1m+13t	–	–	1	–	–	–	–
–	–	–	1t	1a	–	–	1t	2m+11t	–	–	3	–	1	–	–
–	–	–	–	1a	–	7m	–	2m+9t	–	–	1	–	–	1	–
3	–	–	1a	1a	–	–	–	3m+4t	–	–	1	–	–	–	–
23	1	–	1a	–	–	–	–	5t	1m	–	4	–	–	–	–
20	17	3	2a	–	–	–	–	2t	13m	–	3	–	–	–	–
27	15	4	2a	-	–	–	–	1t	1t+5m	–	2	–	–	–	–
17	8	13	–	1a	–	–	–	–	10m	–	3	–	–	–	–
15	16	2	–	–	–	–	–	–	18m	–	2	–	–	–	–
8	18	7	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
13	5	5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–
11	4	2	–	–	1a	7m	–	–	4m	–	1	–	1	–	–
2	6	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–
–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	2
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
	92 (3.9)	39 (1.6)													

koisesti lepän lehtikuoriaisen jotakin kehitysastetta, mutta joiden pääravintona olivat ilmeisesti muut lajit. Satunnaisiin kuuluvat lajit, joiden todettiin luonnossa vain hyvin harvoin käyttävän hyväkseen lepän lehtikuoriaista, ja tähän ryhmään on liitetty sulkeisiin merkittyinä myös ne lajit, joiden vain kasvatuksissa havaittiin syövän ko. lajia.

Taulukko 25. *Melasoma aenean* tuhoutuneiden nuoruusasteiden määrät koelepissä. Ruovesi, 1939.

Tabelle 25. Die Mengen der vernichteten Jugendstadien von Melasoma aenea auf den Versuchserlen. Ruovesi, 1939.

Lepän n:o *Nr. der Erle*	Munia – *Eier*			Toukkia – *Larven*				Koteloita – *Puppen*				Tuhoutui yhteensä *Vernichtete insgesamt*		Aikuisia kuoriutui *Imagines geschlüpft*	
	Alkuaan *Ausgangszahl*	Tuhoutui *Vernichtet* Kpl. *St.*	Tuhoutui *Vernichtet* %	Alkuaan *Ausgangszahl*	Tuhoutui – *Vern.* Kpl. *St.*	Tuhoutui – *Vern.* %	Tuhoutui – *Vern.* % munien määrästä *% von der Ausgangszahl der Eier*	Alkuaan *Ausgangszahl*	Tuhoutui – *Vern.* Kpl. *St.*	Tuhoutui – *Vern.* %	Tuhoutui – *Vern.* % munien määrästä *% von der Ausgangszahl der Eier*	Kpl. *St.*	%	Kpl. *St.*	%
1	118	46	39.0	72	68	94.4	57.6	4	2	50.0	1.7	116	98.3	2	1.7
2	170	148	87.0	22	22	100	13.0	–	–	–	–	170	100	–	–
3	220	130	59.1	90	84	93.2	38.2	6	1	16.7	0.4	215	97.7	5	2.3
4	89	57	64.0	32	32	100	36.0	–	–	–	–	89	100	–	–
5	143	50	35.0	93	83	89.2	58.0	10	3	30.0	2.1	136	95.1	7	4.9
6	90	34	37.8	56	55	98.2	61.1	1	1	100	1.1	90	100	–	–
7	160	78	48.8	82	77	93.9	48.1	5	4	80.0	2.5	159	99.4	1	0.6
8	63	43	68.3	20	20	100	31.7	–	–	–	–	63	100	–	–
9	52	26	50.0	26	24	92.3	46.2	2	1	50.0	1.9	51	98.1	1	1.9
10	95	66	69.5	29	27	93.1	28.4	2	1	50.0	1.0	94	98.9	1	1.1
Yhteensä *Zusammen*	1 200	678	56.5	522	492	94.3	41.0	30	13	43.3	1.1	1 180	98.6	17	1.4

Hirvensalmella	Ruovedellä
Vakituiset *M. aenean* hävittäjät:	
Rhinocoris annulatus	*Calocoris biclavatus*
Picromerus bidens	*Psallus ambiguus*
Troilus luridus	*Picromerus bidens*
Rhagognathus punctatus	*Troilus luridus*
Calvia 15-guttata	*Rhacognathus punctatus*
Synharmonia conglobata	*Calvia 15-guttata*
Melasoma aenea	*Melasoma aenea*
Syrphus ribesii	*Syrphus ribesii*
Megaselia rubricornis	*Megaselia rubricornis*
Theridium varians	*Theridium notatum*
Aranea dumetorum	*Aranea diadema*
A. raji	*A. dumetorum*
Xysticus pini	*Xysticus bifasciatus*
X. ulmi	*X. ulmi*
Philodromus aureolus	*Philodromus emarginatus*
Ph. emarginatus	
Tilapäiset *M. aenean* hävittäjät:	
Anthocoris nemorum	*Calocoris fulvomaculatus*
Pilophorus clavatus	*Anthocoris nemorum*
Chrysopa carnea	*Chrysopa carnea*

Exochomus 4-pustulatus	*Synharmonia conglobata*
Rhogogaster viridis	*Rhogogaster viridis*
Tetragnatha extensa	*Theridium varians*
T. solandrii	*Aranea alpica*
Clubiona coerulescens	*Xysticus luctuosus*
Cl. holosericea	*Acarida* sp.

Satunnaiset *M. aenean* hävittäjät:

Plesiocoris rugicollis	*Phytocoris intricatus*
Globiceps flavomaculatus	*Orthotylus marginalis*
Orthotylus marginalis	*Pterostichus oblongopunctatus*
Rhaphidia xanthostigma	*Raphidia xanthostigma*
Hemerobius sp.	*Athous haemorrhoidalis*
(*Coccinella 7-punctata*)	*Limonius aeruginosus*
(*C. 5-punctata*)	(*Hippodamia 13-punctata*)
(*C. distincta*)	(*H. 7-maculata*)
(*C. hieroglyphica*)	(*Coccinella 7-punctata*)
(*Calvia 14-guttata*)	(*C. 5-punctata*)
(*Propylaea 14-punctata*)	(*Adalia bipunctata*)
(*Anatis ocellata*)	(*Myrrha 18-guttata*)
Meigenia mutabilis	(*Calvia 14-guttata*)
Batyphantes dorsalis	(*Propylaea 14-punctata*)
Meta reticulata	*Exochomus 4-pustulatus*
Acarida sp.	*Meigenia mutabilis*

Viimeiseen ryhmään kuuluu epäilemättä lisäksi ainakin eräitä muita hämähäkkilajeja, jotka joko välittömästi tai välillisesti tuhosivat eri kehitysasteita. Tehdessäni Hirvensalmen alueella tarkastuksia 1939 heinäkuun lopulla ja elokuun alussa sekä 1940 heinäkuun keskivaiheilla ja lopulla esiintyivät runsaslukuisimpina seuraavat 10 lajia:

1939		1940	
Calvia 15-guttata	jokseenkin runsaasti	*Philodromus* spp.	runsaasti
Syrphus ribesii	» »	*Theridium* spp.	»
Megaselia rubricornis	» »	*Syrphus ribesii*	jokseenkin runsaasti
Synharmonia conglobata	melkoisesti	*Megaselia rubricornis*	» »
Exochomus 4-pustulatus	»	*Calvia 15-guttata*	melkoisesti
Rhacognathus punctatus	»	*Aranea* spp.	»
Troilus luridus	»	*Picromerus bidens*	»
Picromerus bidens	»	*Troilus luridus*	»
Philodromus spp.	»	*Rhacognathus punctatus*	vähänlaisesti
Theridium spp.	»	*Synharmonia conglobata*	»

Runsaimpina esiintyneet lajit olivat siis pääasiassa samat kuin 1937 ja 1938, mutta lajien keskinäinen runsaus on vaihdellut melkoisesti. Ilmeisesti nämä ja eräät muut lajit liittyivät Hirvensalmen seudussa jokseenkin kiinteästi *M. aenea*an.

Edellä esitetystä on selvinnyt, että molemmilla tutkimusalueilla tuhoutui lepän lehtikuoriaisesta nuoruusasteilla jokseenkin niin paljon kuin koko vuoden kuluessa saisi tuhoutua kuoriaiskannan vähenemättä. Kun uuden sukupolven

aikuisista tuhoutui epäilemättä melkoinen osa syksyn ja talven sekä seuraavan kevään kuluessa ennen muninnan alkamista, oli seurauksena lajin väheneminen, mikä voitiin havaita tutkimuksia seuraavina kesinä suoritettaessa.

Häviötä aiheuttaneet tekijät olivat kummallakin alueella suuressa määrässä samankaltaiset. Yhtäläisyytenä oli ennen kaikkea luontaisten vihollisten erittäin suuri merkitys. Ne tuhosivat Hirvensalmella n. 90 % ja Ruovedellä n. 95 % yhteensä nuoruusasteista. Niiden jälkeen oli suurin merkitys ilmeisesti hedelmöittymättömyydestä johtuneella munien kuoriutumattomuudella, tautien aiheuttajilla ja säätekijöillä, joiden yhteensä aiheuttama häviö oli edellisellä alueella n. 8 – 9 %, jälkimmäisellä n. 3 – 4 % (vrt. s. 150 – 158). Vaikkakin on huomautettava, että molemmilla alueilla oli kysymyksessä joukkoesiintymän ylin kohta tai aleneva vaihe, jolloin luontaisilla vihollisilla on yleensä suuri merkitys (vrt. mm. RITZEMA BOS 1891, s. 15; ESCHERICH 1914, s. 237; 1927, s. 9; JANISCH 1941 a, s. 245, 252; 1941 b), on kuitenkin erityisesti merkittävä luontaisten vihollisten aiheuttama erittäin suuri häviö sekä se, että säätekijöiden merkitys nuorimpienkin kehitysasteiden hävittäjänä oli varsin pieni. Samankaltaisia tuloksia ovat saaneet mm. ENGEL (1942, s. 162) *Bupalus piniarius*ta ja THALENHORST (1942, s. 409 – 410) *Diprion pini*ä koskevissa tutkimuksissaan (vrt. myös SCHWERDTFEGER 1941, s. 263). Nämä tulokset osoittavat siis selvästi, ettei BODENHEIMERin (1928, 1931), JANISCHin (1931, 1941 a) ym. esittämä käsitys sää- ja muiden abioottisten tekijöiden ratkaisevan suuresta tuhoavasta vaikutuksesta pidä paikkaansa ainakaan noihin lajeihin nähden. Sensijaan niiden välillinen vaikutus on epäilemättä hyvin suuri. Itse asiassa on selvää, ettei yhdellä tai muutamalla lajilla saatuja tuloksia saa yleistää, vaan jokaiseen lajiin nähden on suoritettava perusteelliset tutkimukset. Lisäksi on huomattava, että samankin lajin häviötä aiheuttavat tekijät vaihtelevat eri paikoissa ja eri aikoina (vrt. FRIEDERICHS 1931).

Hirvensalmella ja Ruovedellä saatujen tulosten vertailun helpottamiseksi esitän seuraavassa yhteenvetona eri kehitysasteita kohdanneen häviön. Aikuisista esitetyt arvot ovat arviolukuja, jotka perustuvat edellä esitettyihin päätelmiin (s. 120 – 121). Myöskään toukista esitetyt luvut petolajien ja sää- ym. tekijöiden aiheuttamasta häviöstä eivät ole aivan tarkkoja, mutta perustuvat kuitenkin laajaan havaintoaineistoon (vrt. s. 112 – 115 ja 157 – 158). Tautien ja muiden tekijöiden aiheuttamat häviöt on jo tässä otettu mukaan, vaikkakin niitä selvitetään yksityiskohtaisemmin jäljempänä.

	Hirvensalmi 1938				Ruovesi 1939			
	Havaintolepät		Koelepät		Havaintolepät *1 – 5*		Koelepät	
Aikuisia	%	Kpl.	%	Kpl.	%	Kpl.	%	Kpl.
Oli munintakauden alussa		135				39		
Tuhoutui munintakauden aikana [1]	60 =	81			55 =	22		
Jäi (eli koko munintakauden)		54				17		

[1] Aikuisten havioprosentti osoittaa, kuinka paljon hävittävät ja häiritsevät tekijät alensivat munatuotantoa.

Munia								
Kaikkiaan		7 895		3 556		2 372		1 200
Petolajit söivät	24.0		32.3		46.0		55.0	
Kuoriutumattomia	5.5		4.1		1.8		1.5	
	29.5 =	2 326	36.4 =	1 294	47.8 =	1 122	56.5 =	678
Jäi (kuoriutui)		5 569		2 262		1 250		522
Toukkia								
Petolajit söivät	92		79		85		90	
Taudit tuhosivat	1		7		1		1	
Sää- ym. tekijät tuhosivat	2.2		2.2		3.6		3.3	
	95.2 =	5 304	88.2 =	1 996	89.6 =	1 119	94.3 =	492
Jäi (koteloitui)		265		266		131		30
Koteloita								
Petolajit tuhosivat	15.0		12.0		15.2		n. 10	
Loinen (*Megaselia rubricornis*) tuhosi	11.0		11.7		44.3		n. 33	
Taudit tuhosivat	4.2		2.2		10.7		–	
	30.2 =	80	25.9 =	69	70.2 =	92	n. 43 =	13
Aikuisia kuoriutui		185		197		39		17

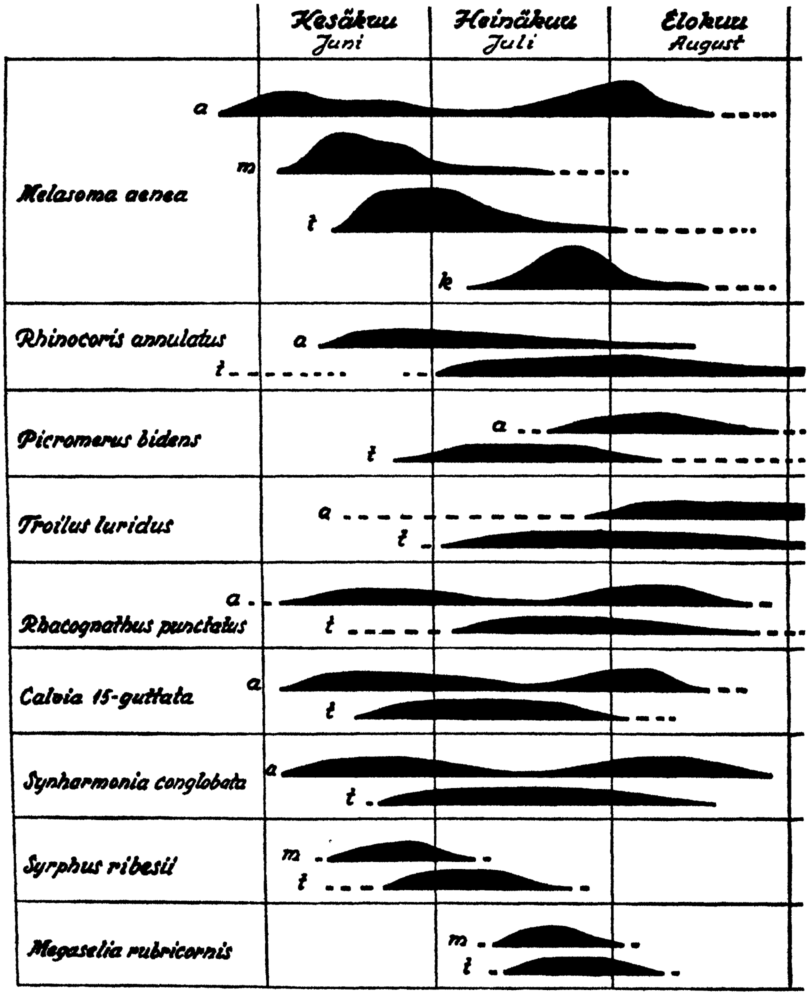
Tarkasteltaessa eri kehitysasteita kohdannutta häviötä havaitaan, että muna- ja kotelohäviöt olivat Ruovedellä huomattavasti suuremmat kuin Hirvensalmella. Ero johtui pääasiassa *Syrphus ribesii*n toukkien ja *Megaselia rubricorniksen* suuremmasta runsaudesta edellisellä alueella. Toukkahäviö sensijaan oli molemmilla alueilla jokseenkin yhtä suuri. *Calvia 15-guttata*n suurempaa runsautta Hirvensalmella vastasi *Syrphus ribesii*n sekä eräiden *Heteroptera*- ja *Araneida*-lajien suurempi runsaus Ruovedellä. – Edellämainituista kolmesta lajista riippui suureksi osaksi koko nuoruusasteita kohdanneen häviön suuruus. Ne olivat kaikki erikoistuneita *M. aenea*n vihollisia ja ne esiintyivät – etenkin *Syrphus ribesii* ja *Megaselia rubricornis* – varsin runsaslukuisina tutkimusalueilla ja useimmilla havaintoseuduilla. Muiden lajien merkitys jäi pienemmäksi ennen muuta niiden moniruokaisuuden takia.

Toukkia tuhoutui suhteellisesti paljon enemmän kuin munia ja koteloita. Se johtui ainakin osaksi siitä, että toukkia hyväkseen käyttäviä vihollislajeja oli runsaammin, mutta ehkä vielä enemmän se johtui toukan pitemmästä kehitysajasta. On aivan luonnollista, että kehitysastetta, jonka kehitys kestää 2 – 3 kertaa niin kauan kuin muiden, viholliset ehtivät hävittää runsaammin. Lisäksi on huomautettava, että suuri osa *Syrphus ribesii*n ja *Calvia 15-guttata*n toukista oli tehokkaimmalla kehitysasteella toukkien runsaimman esiintymisen aikana.

Erityisesti on syytä vielä korostaa lepän lehtikuoriaisen loislajien vähyyttä. Niitä todettiin vain kaksi, ja niistäkin vain toisella (*Megaselia rubricornis*) oli huomattava merkitys. Petolajit, joiden merkitystä loisiin verrattuna on yleensä vahvasti aliarvioitu (vrt. THOMPSON 1928 – 29; SCHWERDTFEGER 1941, s. 284), olivat siis lepän lehtikuoriaisen hävittäjinä ehdottomasti paljon tärkeämpiä kuin loiset.

C. YLEISMERKITYS LEPÄN LEHTIKUORIAISELLE.

Selvitettäessä edellä luontaisten vihollisten esiintymisrunsautta ja merkitystä on jo luotu jonkinlainen kuva siitä, kuinka suuri vihollislajien hävittävä vaikutus oli tutkimusalueilla. Seuraavassa tarkastellaan siihen liittyviä seikkoja yleisemmältä kannalta katsottuna. – Arvosteltaessa yksityisten vihollislajien merkitystä on otettava ennen muuta huomioon lajin elintavat (erityisesti erikoistuneisuus ravintoon nähden) ja kehitysvaiheet, yksilön käyttämä ravinnon määrä ja esiin-

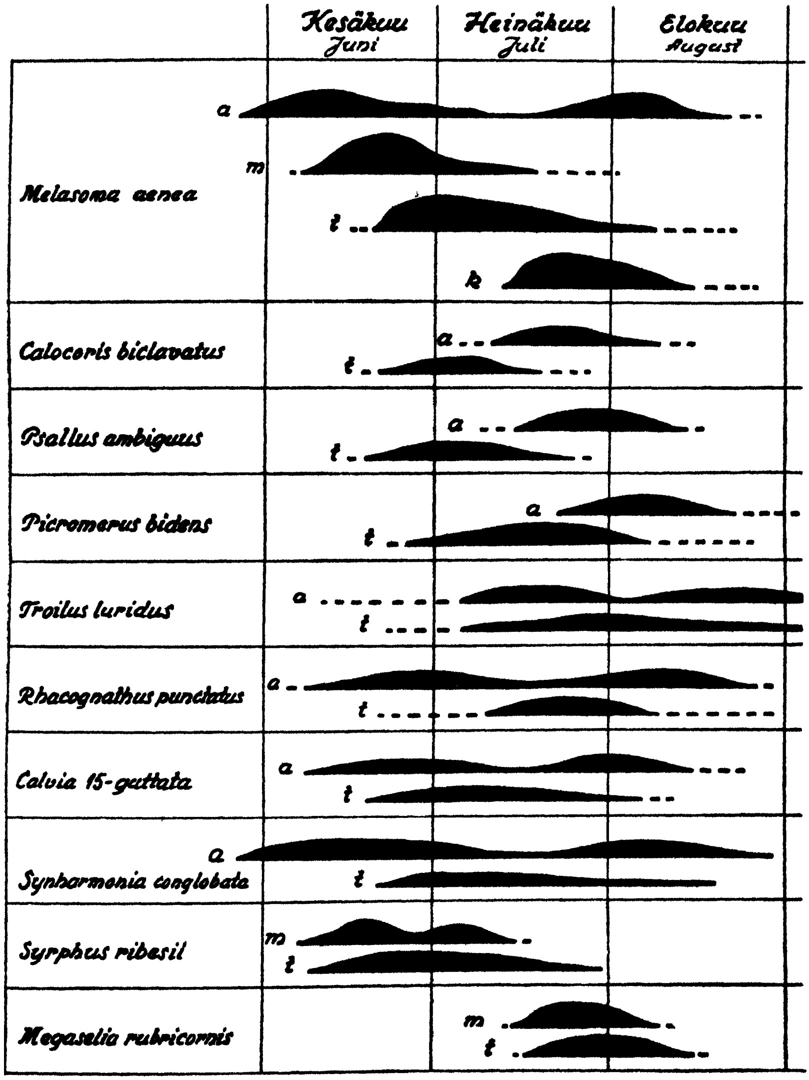


Diagr. 2. *Melasoma aenean* ja sen eräiden tärkeimpien luontaisten vihollisten esiintymisajat 1938 Hirvensalmella. – *a* = aikuisia, *m* = munia, *t* = toukkia, *k* = koteloita. – Orig.

Diagr. 2. Das zeitliche Auftreten des Erlenblattkäfers und einiger seiner wichtigsten natürlichen Feinde i.J. 1938 in Hirvensalmi. – a = Imagines, m = Eier, t = Larven, k = Puppen. – Orig.

tymisrunsaus, joita seikkoja on käsitelty yksityiskohtaisesti jo vihollislajien erikoisselostuksissa. Tässä yhteydessä huomio kohdistetaan pääasiassa tärkeimpiin, tarkimmin tutkittuihin lajeihin.

Kehitysvaiheiden ja elintapojen puolesta *Melasoma aenean* luontaisiksi vihollisiksi soveltuvuuden selvittämiseksi on lajien kehitysasteiden esiintymisajat esi-



Diagr. 3. *Melasoma aenean* ja sen eräiden tärkeimpien luontaisten vihollisten esiintymisajat 1939 Ruovedellä. – Kirjainlyhennykset samat kuin diagr. 2. – Orig.

Diagr. 3. Das zeitliche Auftreten des Erlenblattkäfers und einiger seiner natürlichen Feinde i.J. 1939 in Ruovesi. – Über die Buchstabenabkürzungen vgl. Diagr. 2. – Orig.

tetty diagrammoissa 2 ja 3[1], ja näistä seikoista voidaan yhteenvetomaisesti mainita seuraavaa.

Rhinocoris annulatus esiintyy koko kesän ajan lepissä, aikuisia kesäkuun alkupuolelta ainakin elokuun keskivaiheille asti ja toukkia heinäkuun alusta myöhäiseen syksyyn ja ilmeisesti myös keväällä. Niin ollen laji voi käyttää hyväkseen kaikkia lepän lehtikuoriaisen kehitysasteita, mutta kuitenkin on huomattava, että sen toukkia on runsaimmin vasta heinäkuun lopulla ja etenkin elokuussa, jolloin lepän lehtikuoriaisen nuoruusasteet alkavat jo olla vähissä. Nuorten toukkien ravinnon saanti on silloin vaikeata, mutta jo III asteelta lähtien ne pystyvät syömään aikuisia ja voivat siis aina elokuun lopulle asti käyttää ravintonaan *M. aeneaa*.

Picromerus bidensin toukkia on kesäkuun loppupuolelta ainakin elokuun alkupuolelle asti, runsaimmin heinäkuussa, jolloin *M. aenean* toukkiakin on runsaasti saatavissa. Niillä on siis yleensä mahdollisuus hävittää varsin tehokkaasti lepän lehtikuoriaistoukkia ja lisäksi jonkin verran munia, koteloita ja aikuisia. Aikuiset, joita on heinäkuun loppupuolelta alkaen, voivat hävittää *M. aeneaa* noin kuukauden aikana ja joutuvat syömään osaksi toukkia ja koteloita sekä ainakin elokuun loppupuolella pääasiassa aikuisia.

Troilus luridus-aikuisten ilmaantuminen keväällä jäi puutteellisesti selvitetyksi, mutta todennäköisesti niitä on jo kesäkuun alkupuolesta lähtien koko kesän ajan, uuden polven aikuisia runsaimmin elokuussa. Toukkia on runsaimmin heinäkuun loppupuolella ja elokuussa. Laji voi siis koko kesän ajan käyttää ravinnokseen lepän lehtikuoriaista, ja kun sekä aikuiset että vanhemmat toukat pystyvät hyvin syömään aikuisia, ne voivat tehdä hävitystyötään aina elokuun lopulle asti.

Edellämainitut lajit ovat niin ollen elintapojensa puolesta verraten soveliaita *M. aenean* hävittäjiksi. Niiden syyspuolella elokuun lopusta lähtien esiintyvät kehitysasteet (*Rhinocoris annulatuksen* ja *Troilus luriduksen* toukat sekä jälkimmäisen aikuiset ja *Picromerus bidens* -aikuiset) eivät kuitenkaan tavallisesti voi enää saada ravinnokseen *M. aenean* mitään kehitysasteita. Jos ne joutuisivat elämään yksinomaan lepän lehtikuoriaisella, tämä seikka olisi niiden yksilömäärän huomattavana rajoittajana. Tämä osoittaa, etteivät nämä lajit ole kehitysvaiheiltaan varsin soveliaita elämään jatkuvasti *M. aenealla*. Moniruokaisina lajeina ne voivat kuitenkin turvautua muihin ravintolajeihin *M. aenean* ollessa vähissä tai puuttuessa.

Rhacognathus punctatus on elintavoiltaan hyvin samankaltainen kuin edelliset, mutta kehitysvaiheiltaan vielä niitä soveliaampi *M. aenean* hävittäjäksi.

Moniruokaisuuden takia saattaa näiden ludelajien merkitys koko kasvukau-

[1] Diagrammaan 3 on liitetty myös *Calocoris biclavatus* ja *Psallus ambiguus*, joita ei tässä yhteydessä muuten tarkemmin käsitellä niistä tehtyjen havaintojen puutteellisuuden takia.

den aikana lepän lehtikuoriaisen hävittäjinä jäädä melko vähäiseksi, jos muuta ravintoa on runsaasti, vaikka *M. aenea* näyttikin olevan niille enemmän tai vähemmän selvästi mieluisampi kuin muut samoissa lepissä esiintyneet lajit.

Calvia 15-guttata on aivan erikoistunut *M. aenean* vihollinen, jonka aikuiset koko kesän ajan syövät vaihtelevasti munia ja koteloita sekä toukat koko esiintymisaikanaan kesäkuun keskivaiheilta elokuun alkupuolelle asti vuoroin munia, toukkia ja koteloita. Laji on niin ollen erittäin sovelias lepän lehtikuoriaisen vihollinen.

Synharmonia conglobata taas on erikoistunut *Galerucella lineolan* vihollinen, mutta syö runsaasti myös lepän lehtikuoriaista. Kehitysvaiheiden puolesta laji on varsin sovelias viimeksimainitunkin viholliseksi ja voi käyttää sitä hyväkseen koko kesän.

Syrphus ribesii on havaintojeni mukaan lepissä ollut aivan erikoistunut lepän lehtikuoriaisen vihollinen. Sen toukat tuhoavat miltei yksinomaan munia ja toukkia sekä jonkin verran myös koteloita. Laji on kyllä erittäin hyvin sopeutunut elämään *M. aenea* -ravinnolla, mutta kun toukkien syöntiaika päättyy pääasiassa jo heinäkuun keskivaiheilla tai viimeistään lopulla, jää huomattava osa toukkakannasta sen vaikutuksen ulkopuolelle.

Megaselia rubricornis on niinikään erikoistunut *M. aenean* vihollinen ja sopeutunut hyvin elämään sillä. Sen vaikutus kohdistuu kuitenkin miltei yksinomaan koteloihin, ja kun muninta lisäksi näyttää päättyvän jo pari viikkoa aikaisemmin kuin lepän lehtikuoriaiskoteloiden esiintyminen, voi melkoinen osa kotelokannasta kehittyä loisimattomana.

Nähdään siis, että lepän lehtikuoriaisen viholliseksi on kaiken huomioon ottaen sopivin *Calvia 15-guttata* nimenomaan sen takia, että se voi koko kesän ajan hävittää *M. aeneaa* ja on aivan erikoistunut käyttämään sitä ravinnokseen. Jokseenkin sopivia ovat pitkän syöntikautensa takia edellä mainitut ludelajit, etenkin *Rhacognathus punctatus* ja *Picromerus bidens*, sekä erikoistuneisuutensa takia *Syrphus ribesii* ja *Megaselia rubricornis*. – Hämähäkkilajeista ovat ilmeisesti muutamat varsinkin eräät *Aranea-*, *Xysticus-* ja *Philodromus*-lajit, verraten soveliaita, *M. aenean* vihollisiksi.

Tässä yhteydessä on syytä kiinnittää lähempää huomiota vihollislajien kannibalismiin, jolla voi olla olennainen vaikutus lajin tehokkuuteen ja merkitykseen. Kuten yksittäisiä vihollislajeja selostettaessa on mainittu, on edellä käsitellyillä *Heteroptera-* ja *Coccinellidae* -lajeilla melkoinen taipumus syödä omat lajinsa kehitysasteita sekä aikuisena että toukkana. Voimakkaimpana tämä taipumus ilmenee todennäköisesti *Rhinocoris annulatuksen* toukissa, mutta melko voimakkaana myös *Pentatomidae*-lajien toukissa. Kasvatuksissa, joissa nämä joutuvat olemaan ahtaassa tilassa, tuhoutuu sen takia melko runsaasti toukkia pääasiassa nahkomisvaiheessa. Luonnossa, jossa elintila on väljempi, kannibalismin merkitys jää yleensä pienemmäksi, mutta kun näiden lajien toukat elävät yleensä suuren

osan toukka-ajastaan melko yhtenäisenä ryhmänä, jossa esim. *Picromerus bidensin* toukkia voi olla 30 – 40 kpl., se saattaa sielläkin aiheuttaa jonkin verran häviötä. Kuitenkin on syytä huomauttaa, että ravinnon saannin käydessä niukaksi toukkaryhmät yleensä hajaantuvat, joten toukat silloin harvoin joutuvat kohtaamaan toisiaan. – *Synharmonia conglobata* ja *Calvia 15-guttata* tuhosivat kasvatuksissa hyvin huomattavassa määrässä omaa lajiaan ja luonnossakin eräissä tapauksissa, ravinnon ollessa vähissä, melkoisesti. Vaikka kannibalismi yleensä onkin tuhoava ominaisuus, on kuitenkin huomattava, että ravinnon puutteesta johtuva kannibalismi on oikeastaan eduksi lajin säilymisen kannalta, sillä siten voivat ainakin muutamat yksilöt jatkaa kehitystään. Mutta elleivät ne pystyisi käyttämään omaa lajiaan ravinnoksi, voisi koko kantaa uhata nälkäkuolema.

Lajin merkitykseen vaikuttavat lisäksi mm. se, mitä kehitysastetta ja mihin aikaan se hävittää ja kuinka runsasta on lajin yhden yksilön ravinnon käyttö. Sen takia on aihetta tarkastella, miten voidaan verrata toisiinsa lepän lehtikuoriaisen e r i k e h i t y s a s t e i t a hävittävien vihollislajien merkitystä. Sitä silmälläpitäen on määritettävä *M. aenean* eri kehitysasteiden arvo ja merkitys sen vastaiselle lisääntymiselle. Selvittäessään kalojen eri kehitysasteiden merkitystä kalakannan säilymiselle MARTINI (1943, s. 40) on kiinnittänyt huomiota siihen, että munintakypsän naaraan arvo on paljon suurempi kuin nuoren naaraan, saatikka aivan nuoren poikasen tai munan. Aivan samoin on hyönteisen tietyn kehitysasteen arvo sitä suurempi, mitä lähempänä se on uutta sukupolvea synnyttävää astetta. Jos esim. hävitetään munintakauden alussa *M. aenea* -naaras, se merkitsee samaa kuin n. 120 (vrt. Hirvensalmi, s. 35) tai n. 130 (vrt. Ruovesi, s. 35) munan tuhoaminen.

Samoin kuin lasketaan naaraan muna-arvo (vrt. s. 35) tai munan naarasarvo (vrt. MARTINI op.c., s. 39), voidaan laskea myös muiden kehitysasteiden vastaavat arvot, kun tiedetään, paljonko niitä kehityskauden aikana tuhoutuu, ja kun tunnetaan naaraan muna-arvo. Tutkimusalueilla havaintolepistä ja osaksi koelepistä (II ja III asteen toukat) saatujen tulosten perusteella eri kehitysasteiden naarasarvot olivat seuraavat[1].

		Hirvensalmi	Ruovesi
Juuri munitun munan	naarasarvo	0.0117	0.0082
		(0.0058)	(0.0041)
I asteen juuri kuoriutuneen toukan	»	0.0166	0.0156
		(0.0083)	(0.0078)

[1] Eri kehitysasteiden naarasarvot on laskettu siten, että ko. kehitysasteen havaintolepissä todetulla yksilöluvulla on jaettu niistä kehittyneiden naarasaikuisten määrä. Hirvensalmella esim. oli munia havaintolepissä kaikkiaan 7 895 ja aikuisia kuoriutui 185, joista n. puolet eli 92 oli naaraita (edellyttäen, että eri sukupuolten lukumääräsuhde oli sama kuin tutkimusalueella yleensä, vrt. s. 31); juuri munitun munan naarasarvo oli niin ollen 92 · 7 895 = 0.0117. – Juuri kuoriutuneen naaraan naarasarvo on 1. – Asetelmassa sulkeissa oleva luku osoittaa naarasarvoa oletettaessa aikuishäviön syksyn – kevään aikana ennen seuraavaa munintakautta olevan n. 50 %. Arvot olisivat siis noin puolet edellisistä, ja naaraan naarasarvo olisi vasta munintakauden alussa 1.

II asteen juuri nahkoneen toukan naarasarvo		0.048 (0.024)	0.034 (0.017)
III asteen juuri nahkoneen toukan	»	0.126 (0.063)	0.072 (0.036)
Kotelon (juuri koteloituneen)	»	0.347 (0.178)	0.154 (0.077)
Aikuisen (juuri kuoriutuneen)	»	0.5 (0.25)	0.5 (0.25)
Naaraan (juuri kuoriutuneen)	»	1 (0.5)	1 (0.5)
Naaraan (munintakauden alussa)	»	(1)	(1)

Muna-arvot saadaan naarasarvoista kertomalla ne naaraan muna-arvolla, joka Hirvensalmella oli n. 120 ja Ruovedellä n. 130. Siten olisivat eri kehitysasteiden muna-arvot olleet [1]:

		Hirvensalmi		Ruovesi	
Juuri munitun munan muna-arvo		n. 1.4	(0.7)	n. 1	(0.5)
I asteen juuri kuoriutuneen toukan	»	n. 2	(1)	n. 2	(1)
II asteen juuri nahkoneen toukan	»	n. 6	(3)	n. 4.4	(2.2)
III asteen juuri nahkoneen toukan	»	n. 15	(7.5)	n. 9.4	(4.7)
Kotelon (juuri koteloituneen)	»	n. 42	(21)	n. 20	(10)
Aikuisen (juuri kuoriutuneen)	»	n. 60	(30)	n. 65	(32.5)
Naaraan (juuri kuoriutuneen)	»	n. 120	(60)	n. 130	(65)
Aikuisen (munintakauden alussa)	»		(60)		(65)
Naaraan (munintakauden alussa)	»		(120)		(130)

Naaraan muna-arvo on munintakauden päätyttyä 0. Koiraalla taas ei ole varsinaista muna-arvoa. Kun aikuisista on noin puolet koiraita, ne alentavat aikuisyksilöiden muna-arvon puoleen naaraan muna-arvosta. – Vaikkakin edellä esitetyt muna-arvot perustuvat osittain olettamuksiin ja ovat niin ollen enemmän tai vähemmän teoreettisia, ne kuitenkin osoittavat jokseenkin luotettavasti eri kehitysasteiden suhteellista arvoa.

[1] Jos lajin kanta pysyisi vuodesta toiseen muuttumattomana, vastaisi kukin yksilö tänä vuonna yhtä saman kehitysasteen yksilöä seuraavana vuonna, joten esim. munan muna-arvo olisi silloin 1. Kun kanta vähenee, kuten oli laita Hirvensalmella ja Ruovedellä, muna-arvot pienenevät vastaavasti. – Muna-arvot voidaan laskea myös seuraavalla tavalla. Esim. Hirvensalmella 1938 havaintolepissä olleista munista (7 895) saatiin aikuisia 185, joista 92 naaraita. Seuraavan munintakauden alkuun mennessä oletetaan tuhoutuvan noin puolet, joten jää 46 naarasta. Niistä kunkin edellytetään munivan 120 munaa (v. 1938 havaittu naaraan muna-arvo) eli yhteensä 5 520 munaa. Kun tämä munamäärä jaetaan havaintoleppien munamäärällä, saadaan munan muna-arvoksi 5 520 : 7 895 = n. 0.7, mikä siis osoittaa, että yhdestä v. 1938 munitusta munasta saadaan vuodeksi 1939 vain 0.7 munaa. I asteen juuri kuoriutuneen toukan muna-arvo olisi vastaavasti 5 520 : 5 569 (kuoriutuneiden määrä) = n. 1, jne. Ellei aikuisia tuhoutuisi lainkaan syksyn – kevään kuluessa ennen seuraavan munintakauden alkua, olisivat muna-arvot kaksinkertaiset (lukuunottamatta aikuisen ja naaraan muna-arvoa munintakauden alussa) eli siis munan n. 1.4, I asteen toukan n. 2, jne. – Sulkeissa esitetty luku osoittaa muna-arvoja oletettaessa aikuishäviön syksyn – kevään aikana ennen seuraavan munintakauden alkua olevan 50 %. Arvot olisivat siis vain puolet edellisistä.

Aikuisia tuhoavien lajien merkitys voi siis olla varsin suuri, etenkin jos tuho tapahtuu ennen munintakauden alkua tai sen alkuvaiheessa. Jos mainitut ludelajit olisivat syöneet lepissä yksinomaan lepän lehtikuoriaisen eri kehitysasteita ja siis kevätkesällä ennen toukkien esiintymistä vain *M. aenea* -aikuisia, olisi niiden yhden yksilön kesän aikana tuhoamien *M. aenea*n kehitysasteiden muna-arvo ollut suunnilleen seuraava [1]:

	Hirvensalmella	Ruovedellä
Rhinocoris annulatus	1 300 – 1 700	puuttui
Troilus luridus	1 200 – 1 600	1 000 – 1 400
Rhacognathus punctatus	1 100 – 1 500	1 000 – 1 400
Picromerus bidens	700 – 1 100	500 – 800

Vain nuoruusasteita tuhoavien tärkeimpien lajien yhden yksilön nauttiman ravinnon muna-arvo taas oli:

	Hirvensalmella	Ruovedellä
Calvia 15-guttata	1 100 – 1 500	800 – 1 100
Synharmonia conglobata	450 – 600	350 – 500
Syrphus ribesii	n. 300	n. 270
Megaselia rubricornis (toukka)	n. 10	n. 5

Kun kukin vihollisyksilö (etenkin *Heteroptera*-yksilöt) saattaa syödä hyvin vaihtelevasti eri kehitysasteita ja muutenkin yksilöllinen ravinnontarve vaihtelee huomattavasti, on nautitun ravinnon muna-arvo esitettävä hyvin venyvästi. Edellä esitetyn perusteella voidaan kuitenkin päätellä, että lepän lehtikuoriaisen lisääntymisen rajoittajina saattaa niillä ludelajeilla, jotka syövät myös aikuisia, olla erittäin suuri merkitys. *Coccinellidae*-lajeilla, joiden aikuisten ravinnon tarve on suuri, voi myös olla varsin huomattava merkitys, vaikka ne tuhoavatkin pääasiassa sellaisia kehitysasteita, joiden muna-arvo on pieni. Koteloiden syönti kohottaa niiden hävitysarvoa tuntuvasti. *Syrphus ribesii* -yksilön ravinnon arvo jää melko pieneksi sen takia, että laji vain toukkana hävittää *M. aenea*a ja hävitys kohdistuu melkein yksinomaan muniin ja toukkiin. *Megaselia rubricornis* taas kuuluu aivan omaan luokkaansa loisena, jonka 1 – 5 (keskim. 2) toukkaa tuhoaa vain yhden kotelon. Lajin aikuisten imennästä johtuvan kotelohäviön suuruutta ei voitu osoittaa. Yleensäkin on loisyksilön merkitys paljon pienempi kuin petoyksilön, koska edellinen tuhoaa tavallisesti vain yhden ja jälkimmäinen taas hyvin monia ravintolajin yksilöitä (vrt. THOMPSON 1928 – 29). – Hämähäkkilajeilla, jotka tuhosivat aikuisia, saattoi olla varsin huomattava merkitys, mutta niistä käytettävissä oleva havaintoaineisto on riittämätön tuhottujen lepän lehtikuoriaisen kehitysasteiden muna-arvon selvittämiseen.

[1] Esimerkkinä ravinnon muna-arvon laskennasta esitettäköön, että *Rhacognathus punctatus* -aikuinen saattoi syödä toukokuun lopulta lahtien esim. n. 20 aikuista, joiden muna-arvo oli n. 800 – 1 100, lisäksi n. 30 toukkaa, joiden muna-arvo oli n. 100 – 200, ja n. 10 koteloa, joiden muna-arvo oli n. 200, joten koko ravinnon muna-arvo oli n. 1 100 – 1 500.

Havaintoaineiston perusteella oli kymmenen tärkeimmän lajin runsausjärjestys tutkimusalueilla seuraava (*** = hyvin runsaasti – runsaasti, ** = melkoisesti, * = vähän; vrt. myös taulukko 13, s. 103–106). Otettaessa huomioon ne edellä esitetyt seikat, joista riippuu lajin merkitys lepän lehtikuoriaisen vihollisena, saadaan lajien tärkeysjärjestys, joka luetteloon on merkitty numeroin. Hämähäkkilajien suhteen on tärkeyden määrittäminen ollut jossakin määrin epävarmempaa kuin muiden lajien suhteen.

		Hirvensalmi 1938			Ruovesi 1939
2	***	*Syrphus ribesii*	1	***	*Syrphus ribesii*
1	***	*Calvia 15-guttata*	4	***	*Megaselia rubricornis*
3	***	*Synharmonia conglobata*	8	***	*Psallus ambiguus*
10	***	*Megaselia rubricornis*	2	***	*Calocoris biclavatus*
8	***	*Philodromus aureolus*	3	***	*Aranea dumetorum*
9	***	*Ph.* sp.	9	**	*Calocoris fulvomaculatus*
7	***	*Aranea dumetorum*	5	**	*Picromerus bidens*
4	***	*Picromerus bidens*	6	*	*Rhacognathus punctatus*
5	**	*Rhacognathus punctatus*	7	*	*Troilus luridus*
6	**	*Troilus luridus*	10	*	*Calvia 15-guttata*

6. LEPÄN LEHTIKUORIAISEN LUONTAISTEN VIHOLLISTEN SUHTAUTUMINEN MUIHIN HYÖNTEISLAJEIHIN.

A. YLEISKATSAUS.

Niistä 40 hyönteislajista, jotka todettiin lepän lehtikuoriaisen vihollisiksi, havaittiin 34:n käyttävän *Melasoma aenean* ohella ravinnokseen yhteensä 53 muuta hyönteislajia. Kannibalismi on tällöin jätetty huomioon ottamatta. Lajit, joihin hävitys kohdistui, kuuluvat seuraaviin ryhmiin:

Homoptera			*Hymenoptera*		
Aphidae	6	lajia	*Tenthredinidae*	4	lajia
Psyllidae	3	»	*Diptera*		
Coccidae	1	»	*Therevidae*	1	»
Heteroptera			*Syrphidae*	1	»
Capsidae	1	»	*Lepidoptera*		
Pentatomidae	2	»	*Pieridae*	2	»
Tingitidae	1	»	*Saturniidae*	1	»
Coleoptera			*Endromididae*	1	»
Coccinellidae	4	»	*Noctuidae*	3	»
Chrysomelidae	21	»	*Tortricidae*	1	»
			Tineidae	1	»

Lepän lehtikuoriaisen vihollisiksi todetuista hämähäkkilajeista (23) havaittiin 10:n hävittävän lisäksi useita lajeja (*Coccinellidae* 2, *Chrysomelidae* 7, *Tenthredinidae* 1, *Araneida* 1 sekä useita *Diptera-*, *Microlepidoptera-* ym. lajeja, joita ei

määritetty), joista *Coleoptera*- ja *Tenthredinidae*-lajit olivat samoja, joita hyönteistenkin todettiin hävittävän. Epäilemättä muutkin hämähäkkilajit käyttivät ravinnokseen tai tuhosivat verkoillaan monia hyönteislajeja.

Kun havaintoja tehtiin pääasiassa leppäkasvustoissa sekä ristikukkaisviljelmillä ja kasvatuksissa suoritettiin ruokintakokeita tarjoamalla ravinnoksi etupäässä lehtikuoriaislajeja, on selvää, ettei edellä esitetty sisällä läheskään kaikkia niitä lajeja, joita ko. luontaiset viholliset käyttävät ravinnokseen. Kirjallisuudesta saatujen tietojen mukaan ovat useat *M. aenean* vihollisiksi todetut lajit tuhonneet hyvin monia hyönteislajeja, kuten jo luontaisten vihollisten erikoisselostuksissa on esitetty. Voidaan siis todeta, että lepän lehtikuoriainen ja siihen enemmän tai vähemmän kiinteästi liittyvät vihollislajit muodostavat varsin monipuolisen kokonaisuuden, johon joko välittömästi tai välillisesti liittyy varsin monia muita lajeja tai tekijöitä.

B. SUHTAUTUMINEN LEPISSÄ ELÄVIIN LAJEIHIN JA MUIHIN LEHTIKUORIAISIIN.

Kaikkiaan todettiin luonnossa 24:n ja kasvatuksissa lisäksi 7 vihollislajin syövän *M. aenean* ohella muita lepissä eläviä lajeja. Runsaimmin saatiin havaintoja vihollisten suhtautumisesta *Galerucella lineola*an, joka esiintyi melko runsaslukuisena lepissä molemmilla tutkimusalueilla ja useilla havaintoalueilla. Luonnossa sitä todettiin hävittävän 17:n ja kasvatuksissa lisäksi 8 lajin, joista muutamilla, kuten ludelajeilla, *Synharmonia conglobata*lla, *Calvia 15-guttata*lla ja *Aranea dumetorum*illa oli varsin huomattava merkitys sen hävittäjinä. Selvästi mieluummin kuin lepän lehtikuoriaista käyttivät sitä ravinnokseen *Synharmonia conglobata* sekä *Coccinella hieroglyphica* ja jokseenkin yhtä mielellään *Phytocoris intricatus, Orthotylus marginalis, Rhinocoris annulatus, Coccinella 5-punctata, C. distincta, Anatis ocellata* ja ilmeisesti eräät hämähäkkilajit.—Toisesta lepissä elävästä lehtikuoriaislajista, *Agelastica alni*sta, kertyi havaintoja paljon vähemmän pääasiassa sen takia, että sitä tavattiin vain Hirvensalmen tutkimusalueella ja muutamilla havaintoseuduilla. Sitä todettiin hävittävän luonnossa vain 6:n ja kasvatuksissa lisäksi 5 lajin, joista *Rhinocoris annulatus, Rhacognathus punctatus, Coccinella distincta* ja *Aranea dumetorum* siinä määrin, että niillä oli tai saattaa olla tuntuva merkitys sen hävittäjinä. Useat lepän lehtikuoriaisen vihollisista, kuten mm. *Picromerus bidens, Synharmonia conglobata, Calvia 15-guttata* ja *Syrphus ribesii* vieroksuivat enemmän tai vähemmän selvästi *Agelastica alni*a, ja vain *Adalia bipunctata* sekä *Coccinella distincta* näyttivät syövän sitä mieluummin kuin lepän lehtikuoriaista.

Paitsi edellä mainittuja käyttivät monet vihollislajit hyväkseen eräitä muita lepissä esiintyviä lajeja, joista *Psylla alni* ja kirvat (*Glyphina betulae* ja *Euceraphis giganteus*) olivat tärkeimmät. *Psylla alni*a todettiin luonnossa syövän seuraavien lajien: *Phytocoris intricatus, Adalia bipunctata, Coccinella 7-punctata, C. 5-punctata,*

Synharmonia conglobata, *Calvia 14-guttata* ja *Propylaea 14-punctata* sekä lisäksi kasvatuksissa *Hippodamia 13-punctata*, *H. 7-maculata*, *Myrrha 18-guttata*, *Anatis ocellata*, *Exochomus 4-pustulatus* ja *Syrphus ribesii*. Kirvoja taas söivät luonnossa *Chrysopa carnea*, *Anthocoris nemorum*, *Phytocoris intricatus*, *Psallus ambiguus* ja *Coccinella 5-punctata* sekä kasvatuksissa *Synharmonia conglobata*, *Myrrha 18-guttata*, *Calvia 15-guttata* ja *Exochomus 4-pustulatus*. Useimmat *Coccinellidae*-lajit elivät pääasiassa kemppi- ja kirvaravinnolla (vrt. KANERVO 1940), ja ko. ludelajienkin ravinnossa ne olivat tärkeänä osana. – Useissa lepissä esiintyi myös *Orgyia antiqua*n toukkia, joita havaittiin luonnossa vain *Picromerus bidens*in ja *Troilus luriduksen* toukkien sekä kasvatuksissa *Rhacognathus punctatuksen* ja *Syrphus ribesii*n toukkien syövän.

Selvemmän käsityksen saamiseksi on taulukossa 26 esitetty vihollisten suhtautumisesta eri lehtikuoriaislajeihin sekä luonnossa että kasvatuksissa tehdyt havainnot. Kuten taulukosta nähdään, todettiin 41 vihollislajin käyttävän lepän lehtikuoriaisen ohella muita lehtikuoriaislajeja; 30 lajista tehtiin havainto luonnossa ja 11 lajista vain kasvatuksissa. *Chrysomela varians*ia käyttivät ravinnokseen mieluummin kuin lepän lehtikuoriaista ainakin *Pilophorus clavatus*, *Globiceps flavomaculatus*, *Calvia 14-guttata* ja *Meigenia mutabilis* sekä ilmeisesti *Zicrona coerulea* ja suunnilleen yhtä mielellään *Troilus luridus* ja *Rhacognathus punctatus*. – *Gastroidea polygoni* kelpasi monille lajeille jokseenkin yhtäläisesti kuin lepän lehtikuoriainen. Vain *Meigenia mutabilis* suosi enemmän edellistä ja *Anatis ocellata* ilmeisesti taas jälkimmäistä. – Suhtautumisesta *Phaedon cochleariae*hen ks. s. 146 – 149. – *Plagiodera versicolora*an suhtautuivat ne lajit, joilla suoritettiin kokeita, jokseenkin yhtäläisesti kuin lepän lehtikuoriaiseen. Merkittävä on varsinkin erikoistuneiden lepän lehtikuoriaisen vihollisten, *Calvia 15-guttatan*, *Syrphus ribesiin* ja *Megaselia rubricorniksen* suuri mieltymys myös tähän lajiin. Ilmeisesti sekin kuvastaa näiden lajien läheistä sukulaisuutta ja yhtäläisyyttä myös fysiologisissa suhteissa. – Melkoista yhtäläisyyttä on niinikään havaittavissa monien lajien suhtautumisessa *Galerucella sagittariae*hen ja lepän lehtikuoriaiseen. Erikoistuneet *M. aenean* viholliset *Syrphus ribesii* ja *Megaselia rubricornis* käyttivät sitä kuitenkin vain vähäisessä määrässä hyväkseen, eikä *Calvia 15-guttata*kaan syönyt sen toukkia niin mielellään kuin lepän lehtikuoriaisen toukkia. Verrattaessa *Galerucella sagittariaen* ja *G. lineolan* kelpaavuutta on huomattavin ero siinä, että edellisen lajin koteloita, jotka ovat ravintokasvin lehdissä kiintokoteloina, käyttivät ravinnokseen monet sellaiset lajit, jotka eivät voi päästä käsiksi jälkimmäisen lajin maan sisässä oleviin koteloihin. – Edellä on lähemmin käsitelty luontaisten vihollisten suhtautumista niihin seitsemään lehtikuoriaislajiin, joista saatiin runsain havaintoaineisto. Muihin lajeihin nähden viitataan vain taulukkoon 26. Niistä tehtyjen niukkojen havaintojen perusteella ei voida tehdä varmoja päätelmiä, mutta on varsin todennäköistä, että monet niistä, ennen muita *Melasoma*-lajit, kelpaavat ravinnoksi useille muillekin *M. aenean* vihollisille kuin nyt todetuille.

Nähdään siis, että useimmat luontaisista vihollisista käyttivät tai voivat käyttää ravinnokseen monia lehtikuoriaislajeja. Ne lajit, jotka olivat erikoistu-

Taulukko 26. Eri lehtikuoriaislajien kelpaavuus *Melasoma aenea*n luontaisiksi vihollisiksi
* ja + = syöty vähän. (*) ja (+) syöty hyvin vähän; *-merkit tarkoittavat havainto

*Tabelle 26. Die Tauglichkeit verschiedener Chrysomelidenarten als Nahrung der Feinde von lich reichlich verzehrt. * und + spärlich verzehrt, (*) und (+) = sehr spärlich verzehrt; die Über die Abkürzungen*

Vihollislajit *Feinde*	*Melasoma aenea*				*Linocerus merdigera*	*Chrysomela varians*		*Chrysomela polita*	*Phytodecta viminalis*	*Phytodecta 5-punctatus*	*Phyllodecta vitellinae*			*Phyllodecta atrovirens*	*Gastroidea polygoni*			*Gastroidea viridula*
	m	t	k	a	t	t	a	t	t	t	m	t	a	t	m	t	a	t
Rhaphidia xanthostigma	—	++	—	--	—	—	—	—	—	—	—	--	—	—	—	—	—	—
Chrysopa carnea	—	++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-
Anthocoris nemorum	++	+++	++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Phytocoris intricatus	—	++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-
Calocoris biclavatus	*	+++	++	**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-
Pilophorus clavatus	--	+	++	—	—	+++	—	—	—	—	—	—	-	—	—	—	—	-
Globiceps flavomaculatus		+	—	—	—	+++	-	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Orthotylus marginalis	--	++	--	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Psallus ambiguus	--	++	-	—	—	—	—	—	-	—	—	—	—	—	—	—	—	--
Rhinocoris annulatus	-	+++	+	++	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Picromerus bidens	+	+++	++	++	—	—	—	—	—	—	—	++	+	***	—	***	—	—
Troilus luridus	—	+++	++	++	—	***	+	**	—	—	—	++	+	—	—	***	*	
Rhacognathus punctatus	++	+++	+++	++	—	+++	*	—	—	—	—	—	—	—	**	**	—	
Zicrona coerulea	-	+	--	—	—	+++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pterostichus oblongopunctatus	—	***	+	+	—	***	***	—	—	—	—	—	—	—	—	***	—	-
Hippodamia 7-maculata	(*)	(*)	(*)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-
Adalia bipunctata	—	(*)	--	—	—	—	-	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	-
Coccinella 7-punctata	*	—	—	-	-	—	—	—	—	—	—	—	—	**	—	—	—	—
C. 5-punctata	+++	++	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**	***	—	—	-
C. distincta	**	-	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C. hieroglyphica	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Synharmonia conglobata	+++	+++	+++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**	***	**	—	-
Myrrha 18-guttata	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(*)	—	—
Calvia 14-guttata	(*)	(*)	*	—	—	++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(*)	—	—
C. 15-guttata	+++	+++	+++	*	—	*	—	*	—	—	**	—	—	—	***	***	—	—
Anatis ocellata	*	**	***	—	—	-	—	-	—	—	—	—	—	—	—	(*)	—	—
Exochomus 4-pustulatus	--	—	+++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-
Rhogogaster viridis	+++	++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Formica rufa	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Syrphus ribesii	+++	+++	++	(*)	—	(*)	(*)	—	—	—	—	—	—	—	**	***	—	—
Meigenia mutabilis	—	(+)	—	—	+	++	—	(*)	+	++	—	—	—	—	—	++	—	+
Megaselia rubricornis	--	++	+++	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Theridium varians	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aranea diadema	—	++	—	++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-
A. dumetorum	-	+++	+	+++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
A. raji		+	-	++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
A. reaumuri	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Xysticus bifasciatus	—	+++	+	+++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X. luctuosus	—	+++	+	+++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Philodromus aureolus	—	+++	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ph. sp.	—	+--	-	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

todetuille lajeille. – Merkit: *** ja +++ = syöty runsaasti, ** ja ++ = syöty melkoisesti, laboratoriossa, +-merkit havaintoa luonnossa. Lyhennykset samat kuin taulukossa 13.

*Melasoma aenea. – Die Zeichen bedeuten: *** und +++ = in Mengen verzehrt, ** und ++ = ziem- *-Zeichen beziehen sich auf Beobachtungen im Laboratorium, die +-Zeichen auf solche in der Natur. vgl. Tab. 13.*

Phaedon cochleariae			*Plagiodera versicolora*				*Melasoma populi*			*Melasoma lapponica*		*Melasoma 20-punctata*		*Galerucella sagittariae*			*Galerucella lineola*			*Galerucella tenella*		*Lochmaea capreae*	*Agelastica alni*		
m	t	a	m	t	k	a	m	t	k	t	a	t	a	m	t	k	m	t	a	m	t	t	m	t	a
–	*	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	+++	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
++	+++	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	++	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	++	–	–	–	–	–	–	–
+++	+++	–	–	**	**	–	–	–	–	–	–	–	–	–	**	–	–	**	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	**	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	++	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	++	++	–	–	–	–	–	–	+++	–	–	–	–	–	–	++
–	+++	+	–	***	–	–	–	–	–	+++	+	++	+	–	***	**	–	++	+	–	–	–	–	–	–
–	***	**	–	***	***	*	–	–	–	+++	–	+++	–	–	**	**	–	+	+	–	–	–	–	+	+
–	++	*	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+++	**	–	++	**	–	–	–	**	++	++
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	*	–
*	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
++	**	–	–	**	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	**	–	–
++	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	(*)	–	*	–	–	–	–	–	*	–	–
+++	++	–	–	–	–	–	**	–	–	–	–	–	–	–	**	–	***	**	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	*	*	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	**	–	–	–	–	–	***	–	–
–	–	–	–	(*)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	**	(*)	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	***	–	–	**	–	–	–	–	–	–	+++	+++	–	+++	+++	–	***	***	**	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	*	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
(*)	*	–	***	+++	+++	–	**	***	**	–	–	–	–	–	**	***	+++	+++	–	–	–	*	–	*	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	**	–	**	–	–	–	–	–	–	–
*	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	**	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	*	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	+	–	–	–	–	–	–
–	**	–	–	***	**	–	–	–	–	–	–	–	–	–	*	–	(*)	(*)	–	–	–	*	–	–	–
–	++	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	*	–
–	–	–	–	*	++	*	–	–	–	–	–	–	–	–	–	*	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–
–	*	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	+	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	+
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	++	++	++	++	–	–	–	–	++	+++	–	–	–	–	–	+++
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	*	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	*	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	+	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	+	–

neimpia *M. aenean* hävittäjiä ja joilla oli myös suurin merkitys, söivät mielellään vain harvoja lepän lehtikuoriaisen läheisimpiä sukulaisia.

Loispistiäisiä, joita lepän lehtikuoriaisessa ei todettu ensinkään, saatiin useista muista lajeista, mm. *Melasoma lapponican*, *M. 20-punctatan*, *Plagiodera versicoloran* ja *Galerucella sagittariaen* koteloista sekä viimeksimainitun, *G. lineolan*, *G. tenellan*, *Chrysomela variansin*, *Gastroidea polygonin* ja *Phaedon cochleariaen* toukista. Havainnot niistä sekä muista vihollislajeista, joiden ei todettu käyttävän ravinnokseen lepän lehtikuoriaista, on tarkoitus esittää myöhemmin toisessa yhteydessä.

C. SUHTAUTUMINEN ERÄISIIN VILJELYSKASVIEN TUHOLAISLAJEIHIN.

Tutkimuksen yhteydessä kertyi myös jonkin verran havaintoja muutamien luontaisten vihollisten suhtautumisesta eräisiin varsinaisiin tuholaislajeihin. Muutamia *Aphidae*- (*Rhopalosiphon padi*, *Amphorophora avenae* ja *Doralis pomi*) ja kahta *Psyllidae*-lajia (*Psylla mali* ja parissa tapauksessa *Trioza apicalis*) todettiin eräiden *Coccinellidae*-lajien syövän (KANERVO 1940), ja epäilemättä ne tulevat kysymykseen eräiden muidenkin vihollisten ravintona. – Tuholaisina esiintyvistä kovakuoriaisista (*Coleoptera*) kohdistettiin erityistä huomiota sinappikuoriaiseen, josta tehdyt havainnot esitetään jäljempänä. *Galerucella tenella*a todettiin *Synharmonia conglobatan* syövän jokseenkin yhtä mielellään kuin *Galerucella lineolaa*. – Lehtipistiaisiin (*Tenthredinidae*) kuuluvan *Athalia colibrin* toukkia todettiin seuraavien lajien käyttävän ravinnokseen: *Chrysopa carnean*, *Calocoris biclavatuksen*, *Picromerus bidensin*, *Troilus luriduksen* ja *Meigenia mutabiliksen*, joista viimeksi mainittu aivan erityisesti suosi tätä lajia. *Diprion sertiferin* ja *D.* sp:n toukkia söivät *Picromerus bidens* ja *Xysticus pini*, joista edellisen todettiin imevän myös *Pristiphora* sp:n toukkia karviaispensaassa. – Perhosista (*Lepidoptera*) *Pieris brassicaen*, *P. napin*, *Mamestra oleracean*, *M. pisin* ja *M. dissimiliksen* toukkia käytti kasvatuksissa ravinnokseen *Troilus luridus* ja ensiksi mainittua lajia luonnossa *Picromerus bidens*.

S i n a p p i k u o r i a i s t a h ä v i t t ä v ä t l a j i t. – Niinkuin edellä eri kohdista on käynyt ilmi, on tämän tutkimuksen kuluessa kiinnitetty erityistä huomiota lepän lehtikuoriaisen ja sinappikuoriaisen yhteisiin vihollisiin. On sen vuoksi paikallaan esittää siitä tässä lähemmin seuraavaa.

Tarkasteltaessa lepän lehtikuoriaisen ja sinappikuoriaisen yhteisiä vihollisia on ensin syytä kiinnittää huomiota siihen, että nämä kaksi lajia eroavat toisistaan varsin huomattavasti elintapojensa ja kehitysvaiheittensa puolesta (vrt. TULLGREN 1915; KELLER 1917; LINNANIEMI 1920; BOGDANOV-KATKOV 1923; ZOLK 1925, 1928; HUKKINEN 1931; LIPP 1935; KANERVO 1939). Tärkeimmät erot ovat seuraavat:

Melasoma aenea	*Phaedon cochleariae*
1. Ravintokasvina *Alnus incana* ja *A. glutinosa*; elää pääasiassa metsän reunamilla, rannoilla ja metsissä.	1. Ravintokasveina ristikukkaiset; elää pääasiassa pelloilla sekä jossakin määrin niityillä ja rannoillakin.
2. Talvehtii aikuisena pääasiassa yksittäin (joukkoesiintymänkin ollessa kysymyksessä) karikkeissa ja jossakin määrin sammalessa.	2. Talvehtii aikuisena usein suurina, yhtenäisinä joukkoina (etenkin joukkoesiintymän ollessa kysymyksessä) mm. aidaksien rakosissa, irtoavan kuoren alla, ontoissa kasvien varsissa, olkikasoissa ja sammalikossa, erityisesti myös maassa (mullassa).
3. Munat yhtenäisinä ryhminä; muna-aika yleensä 6 – 10 vrk.; naaraan munamäärä harvoin huomattavasti yli 300; muninta päättyy yleensä heinäkuun lopulla.	3. Munat yleensä yksittäin; muna-aika tavallisesti 9 – 14 vrk.; naaraan munamäärä toisinaan jopa 700 – 800, yleensä kuitenkin 300 – 400; muninta päättyy yleensä elokuun loppupuolella tai syyskuussa.
4. Kotelo kiintokotelona pääasiassa ravintokasvin lehdissä; koteloaika yleensä 5 – 7 vrk.	4. Kotelo irtokotelona maan sisässä; koteloaika yleensä n. 12 – 15 vrk.
5. Kehittyy yleensä vain yksi sukupolvi.	5. Kehittyy yleensä osasta kuoriaiskantaa kaksi sukupolvea.
6. Aikuiset siirtyvät talvehtimispaikkoihin yleensä jo elokuun kuluessa.	6. Aikuiset siirtyvät talvehtimispaikkoihin yleensä vasta syyskuun loppuun mennessä.

Ravintokasvien erilaisuudesta johtuen nämä lajit elävät pääasiassa varsin erilaisissa biotoopeissa ja useimmiten etäällä toisistaan. Jo sen takia on niihin liittyvä vihollislajisto huomattavassa määrässä erilainen. Lisäksi muut edellä mainitut biologiset sekä ilmeisesti myös fysiologiset ominaisuudet suovat vihollisille huomattavassa määrässä erilaisia edellytyksiä. Niinpä joukoittain talvehtivien sinappikuoriaisten keskuudessa petolajit voivat helpommin aiheuttaa suurta tuhoa kuin yksittäin talvehtivien lepän lehtikuoriaisten keskuudessa.[1] Lepän lehtikuoriaisen yhtenäiset ja melko suuret munaryhmät taas tarjoavat vihollisille varsin otollisen ravintolähteen, ja sen kotelot ovat helppona saaliina monille kasveissa liikkuville lajeille, kun sensijaan sinappikuoriaisen koteloita voivat käyttää hyväkseen vain sellaiset lajit, jotka pystyvät tunkeutumaan maan sisään. Sinappikuoriaisen viipymisestä kasveissa myöhäiseen syksyyn asti johtuen voivat sillä elää sellaisetkin lajit, jotka myöhäisen ravinnontarpeensa takia eivät voi hyvin tulla toimeen lepän lehtikuoriaisella.

Kuten taulukosta 26 nähdään, havaittiin lepän lehtikuoriaisen vihollisista luonnossa vain 9:n ja kasvatuksissa lisäksi 8 lajin syövän sinappikuoriaista.

[1] Myös taudeilla on paremmat mahdollisuudet levitä talvehtivien sinappikuoriaisten parissa.

Viimeksimainittu oli *M. aenea*a mieluisampi *Chrysopa carnea*lle, *Adalia bipunctata*lle, *Coccinella 7-punctata*lle ja *Meigenia mutabilikselle*. Jokseenkin yhtä mielellään söivät molempia *Anthocoris nemorum*, *Calocoris biclavatus*, *Picromerus bidens*, *Troilus luridus* ja *Coccinella 5-punctata*. Näistä voidaan pitää sinappikuoriaisen vakituisina vihollisina *Coccinella 5-punctata*a ja *Meigenia mutabilis*ta sekä enemmän tai vähemmän tilapäisinä vihollisina muita paitsi *Troilus luridus*ta. Ne lajit (*Rhaphidia xanthostigma*, *Troilus luridus*, *Hippodamia 7-maculata*, *Calvia 15-guttata*, *Rhogogaster viridis*, *Syrphus ribesii*, *Aranea diadema* sekä *Pterostichus oblongopunctatus*), joiden todettiin vain kasvatuksissa syövän sinappikuoriaista, saattavat mahdollisesti luonnossakin käyttää sitä ravinnokseen. Niistä ovat kuitenkin *Rhaphidia xanthostigma*, *Troilus luridus* ja *Calvia 15-guttata* siinä määrin metsälajeja, että ne eivät ainakaan yleisesti voine elää sinappikuoriaisella. Kun samankin lajin eri yksilöt suhtautuvat ravintoon eri lailla (vrt. KANERVO 1940, s. 104) ja elävät erilaisissa paikoissa, saattavat sellaisetkin lajit, jotka nyt suoritetuissa kokeissa vieroksuivat sinappikuoriaista, syödä sitä muissa olosuhteissa ehkä runsainkin määrin.

Sinappikuoriaisen vihollisiksi on lisäksi todettu 9 sellaista lajia, joiden ei ole havaittu hävittävän *M. aenea*a. Niin ollen on sinappikuoriaista tähän mennessä todettu käyttävän ravinnokseen vain 26 lajin, kun taas lepän lehtikuoriaisen vihollisiksi on havaittu jo 66 lajia. Sitäpaitsi on jälkimmäisen vihollisista paljon useammalla ollut varsin tuntuva merkitys. Sinappikuoriainen näyttää niin ollen olevan vähemmän altis luontaisille vihollisille kuin lepän lehtikuoriainen.[1]

Harkittaessa edellä esitetyn perusteella, mitkä *M. aenea*n vihollisista voisivat mahdollisesti tulla kysymykseen sinappikuoriaisen biologisessa torjunnassa ja miten *M. aenea* voitaisiin silloin käyttää hyväksi esim. vihollislajien joukkokasvatuksissa, päädytään seuraaviin päätelmiin.

*M. aenea*n erikoistuneimmista ja tehokkaimmista hävittäjistä (*Syrphus ribesii*, *Calvia 15-guttata* ja *Megaselia rubricornis*) ei yksikään ole käyttänyt ravinnokseen siinä määrin sinappikuoriaista, että niistä mikään voisi tulla kysymykseen sen biologisessa torjunnassa. Niistä lajeista, joilla kylläkin on ollut huomattava merkitys *M. aenea*n hävittäjinä, mutta eivät ole erityisesti suosineet sitä, ovat *Calocoris biclavatus*, *Picromerus bidens*, *Troilus luridus* ja *Rhacognatus punctatus*, sekä *M. aenea*lle vähemmän merkitsevistä lajeista *Chrysopa carnea*, *Anthocoris nemorum* ja *Coccinella 5-punctata* ja *M. aenea*lle miltei merkityksettömistä *Adalia bipunctata*, *Coccinella 7-punctata* ja *Meigenia mutabilis* niin runsain määrin tuhonneet sinappikuoriaista, että niillä sen puolesta voisi olla merkitystä sen torjunnassa. Kun ne ovat kaikki verraten moniruokaisia, eivät ne ole STELLWAAGin (1928, s. 648) mukaan varsin soveliaita yhden lajin hävittäjiksi. Moniruokaisuuden ei

[1] Sinappikuoriaisen vihollisista tullaan lähiaikoina toisessa yhteydessä tekemään lähemmin selkoa. – Tauteja on havaittu sinappikuoriaisen koteloissa melkoisesti, muissa kehitysasteissa vain vähän, mutta lepän lehtikuoriaisessa, etenkin toukissa melko runsaasti (vrt. s. 151 – 153).

kuitenkaan aina tarvitse muodostua haitaksi. Saattaapa siitä olla hyötyäkin, sillä vihollislaji voi sellaisina aikoina, jolloin ei ole sille ravinnoksi kelpaavaa sinappikuoriaisen kehitysastetta, tai sinappikuoriaisen ollessa seudulla hyvin vähissä käyttää hyväkseen muita lajeja ja siis tulla jatkuvasti toimeen ja lisääntyä.

Edellämainituista lajeista esiintyy *Troilus luridus* useimmiten sekä myös *Calocoris biclavatus*, *Picromerus bidens* ja *Rhacognathus punctatus* varsin usein puissa ja pensaissa, joten niiden merkitys sinappikuoriaisen hävittäjinä tuskin voi yleisesti muodostua suureksi, joskin ne tietyissä olosuhteissa saattavat sitä käyttää huomattavassakin määrässä hyväkseen. Niiden toukka-asteiden käyttö sinappikuoriaisen torjuntaan voisi ehkä tulla kysymykseen, mutta siten ei saatane pitkäaikaista vaikutusta, sillä aikuistuttuaan ne lentokykyisinä todennäköisesti siirtyisivät luontaisille olinpaikoilleen pensaikkoihin, metsän reunamille ja metsiin. Muista lajeista on huomio kiinnitettävä ensisijassa *Chrysopa carnea*an, *Coccinella 5-punctata*an ja *Meigenia mutabilikseen*, jotka kasvatuksissa ja yleensä ehkä luonnossakin suosivat sinappikuoriaista enemmän kuin lepän lehtikuoriaista. Moniruokaisuudestaan huolimatta niitä voitaisiin ehkä käyttää sinappikuoriaisen torjunnassa. Sensijaan *Anthocoris nemorum*, *Adalia bipunctata* ja *Coccinella 7-punctata* ovat osoittaneet niin suurta mieltymystä muihin hyönteisiin, etenkin kirvoihin, että niitä tuskin voitaisiin saada erittäin tuntuvassa määrässä käyttämään hyväkseen sinapikuoriaista.

Kasvatushavainnot osoittivat, että tärkeimmistä edellä mainituista lajeista voitaisiin varsin hyvin saada joukkokasvatuksissa lisääntymään *Coccinella 5-punctata* ja *Meigenia mutabilis* sekä melko hyvin *Anthocoris nemorum*, *Picromerus bidens*, *Troilus luridus* ja *Rhacognathus punctatus*. Mutta vain ludelajeja kasvatettaessa voitaisiin menestyksellisesti käyttää ravinnoksi *Melasoma aenea*a. Sensijaan *Meigenia mutabiliksen* ravintoeläimenä (isännäisenä) se ei tulisi kysymykseen (vrt. Kanervo & Talvitie 1946, s. 30), ja *Coccinella 5-punctata*akin kasvatettaessa sinappikuoriaisen torjumista silmälläpitäen on edullisinta käyttää kasvatuksissakin ravintona sinappikuoriaisen munia ja toukkia, sillä muulla ravinnolla elätetyt saattavat vieroksua sinappikuoriaista (vrt. Kanervo 1940, s. 104).

Nähdään siis, että tähänastisten tutkimusten perusteella ei yksikään *Melasoma aenean* tärkeimmistä vihollisista sovellu hyvin käytettäväksi sinappikuoriaisen biologisessa torjunnassa. V a i n k a h d e l l a l a j i l l a (*Coccinella 5-punctata* ja *Meigenia mutabilis*) v o i d a a n o d o t t a a s a a t a v a n t y y d y t t ä v i ä t u l o k s i a, mutta niillä ei ole *Melasoma aenean* hävittäjinä yleensä sanottavaa merkitystä, eikä viimeksimainittua voitaisi käyttää juuri ensinkään hyväksi niitä kasvatuksissa lisättäessä. Niiden ohella voivat tulla kysymykseen myös edellä mainitut lude- ja leppäpirkkolajit. On kuitenkin huomattava, että biologinen torjunta on yleensä antanut parhaita tuloksia käytettäessä sellaisia muualta tuotettuja vihollislajeja, jotka luontaisilla esiintymisseuduillaan ovat jatkuvasti hyvin tuntuvassa määrässä rajoittaneet kysymyksessä olevan tuhoeläinlajin yksilörunsautta (vrt. mm. Howard 1926 a ja b; Stellwaag 1928; Sweetman 1936).

7. LEPÄN LEHTIKUORIAISEN LISÄÄNTYMISTÄ RAJOITTAVAT MUUT TEKIJÄT.

A. TAUTIEN AIHEUTTAJAT.

Luontaisten vihollisten ohella rajoittavat tautien aiheuttajat melkoisessa määrässä *Melasoma aenean* lisääntymistä. Lippin (1935) mukaan kuuluvat tauteja aiheuttavat sienet talvehtivien aikuisten tärkeimpiin hävittäjiin, mutta muissa kehitysasteissa hän ei mainitse tauteja todenneensa. Omat havaintoni taas osoittavat, että niitä esiintyy kaikissa kehitysasteissa ja että ne ovat etenkin toukissa varsin yleisiä. Kun kussakin kehitysasteessa, vieläpä samassa yksilössäkin todettiin useita sienilajeja, ei voitu yleensä päästä selville, mikä tai mitkä olivat varsinaisia taudin aiheuttajia. Esitettäessä jäljempänä tautien merkitystä sisällytetään tauti-käsitteeseen sen takia kaikkien ko. sienien ja bakteerien sekä mahdollisesti virusten aiheuttamat taudit. Huomautettakoon myös, että monetkin niistä toukista, koteloista ja aikuisista, jotka tulkittiin tautiin kuolleiksi, koska niistä löydettiin sienirihmastoa, saattoivat olla alunperin luontaisten vihollisten imemällä vioittamia, jopa tappamia.

Näytteissä, jotka sisälsivät sienien saastuttamia, kuolleita *M. aenean* eri kehitysasteita, todettiin seuraaviin sukuihin (lajeihin) kuuluvia sieniä[1]: *Tarichium* sp. (*Zygomycetes, Entomophthoraceae*) munissa, toukissa, koteloissa ja aikuisissa. – *Mucor* sp. (*Zygomycetes, Mucoraceae*) toukissa. – *Fusarium* sp. (*Fungi imperfecti, Hyphomycetes, Tuberculariaceae*) munissa, toukissa, koteloissa ja aikuisissa. – ?*Cladosporium* sp. (*Fungi imperfecti, Hyphomycetes, Dematiaceae*) munissa, toukissa ja koteloissa. – *Beauveria* (*Botrytis*) *bassiana* (Bals.) Vuill. (*Fungi imperfecti, Hyphomycetes, Mucedinaceae*) toukissa ja aikuisissa. – *Aspergillus* sp. (*Fungi imperfecti, Hyphomycetes, Mucedinaceae*) toukissa. – *Penicillium* sp. (*Fungi imperfecti, Hyphomycetes, Mucedinaceae*) toukissa ja aikuisissa. – Lisäksi oli ilmeisesti bakteerien aiheuttamia tauteja muutamissa toukissa ja useissa koteloissa.

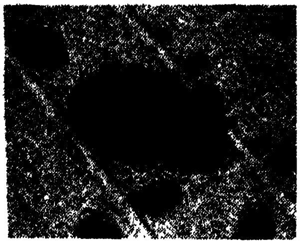
Useat edellämainittuihin sukuihin kuuluvat sienilajit ovat tunnettuja hyönteisten loisia, mutta harvojen on mainittu esiintyneen *Chrysomelidae*-lajeissa. – *Cladosporium*-lajeja on todettu mm. kirvoissa (Lakon 1914) ja kovakuoriaisissa (Sweetman 1936). Ne ovat pääasiassa saprofyytteja, mutta eräät niistä voivat kuitenkin aiheuttaa hyönteisten kuolemista tukkeamalla hengityshuokoset rihmastollaan (Lakon op.c.). – *Tarichium*-lajeja on tavattu mm. eräissä yökköstoukissa ja -koteloissa sekä lehtipistiäiskoteloissa (Lakon 1915, 1919). – *Beauveria bassiana* on yleisimpiä ja parhaiten tutkittuja hyönteisissä elävistä loissienistä. Sen on todettu loisivan mitä useimmanlaisissa hyönteisissä, kuten ripsiäisissä,

[1] Lepän lehtikuoriaisen eri kehitysasteissa esiintyvien sienilajien määritys jäi keskeneräiseksi. Aloitin määrityksen prof. J. I. Liron johdolla keväällä 1941, mutta se keskeytyi pian asepalvelukseen joutuessani. Prof. Liron kuoleman jälkeen olen määrityksiä jatkanut, mutta en ole niitä voinut tarkistuttaa, koska yhteyden saanti alan ulkomaisiin erikoistuntijoihin on ollut mahdoton. Sen takia olen lajeista, yhtä lukuunottamatta, esittänyt vain suvun.

suorasiipisissä, nivelkärsäisissä, kovakuoriaisissa, pistiäisissä, kaksisiipisissä ja perhosissa, yleisimmin kuitenkin kovakuoriais- ja perhoslajeissa (LAKON 1914; BARTLETT & LEFEBVRE 1934; GÖSSWALD 1939 b; TIMONIN 1939; MÜLLER-KÖGLER 1942), ja se on esiintynyt mm. *Leptinotarsa decemlineata*ssa (TIMONIN op.c., vrt. myös POISSON & PATAY 1935), *Agelastica alni*ssa ja *Galerucella calmariensiksessa* (GÖSSWALD op.c.). Itse sain sitä myös muutamista *Phaedon cochleariae* -aikuisista 1938 Mikkelin mlk:ssa. – *Fusarium*-sieniä on saatu mm. eräästä *Aleurodes*-lajista (LAKON op.c.), heinäsirkoista (MC MARTIN 1934) sekä silkkiperhosesta (MASERA 1937) ja todettu aiheuttavan niissä kuolemaan johtavaa tautia. Ne ovat kuitenkin ennen muuta tunnettuja kasvitautien aiheuttajia. Tähän sukuun kuuluvien lajien itiöitä olen saanut myös *Phaedon cochleariae*-, *Gastroidea polygoni*- ja *Phyllodecta vitellinae* -aikuisista, *Chrysomela varians*in toukista ja aikuisista sekä *Plutella maculipenniksen* toukista, koteloista ja aikuisista. – *Mucor*-lajit elävät pääasiassa mädäntyvissä eläin- ja kasvijätteissä, mutta niitä on tavattu myös eräistä hyönteisistä, mm. mehiläisistä ja heinäsirkoista (LAKON op.c.). Itse sain tähän sukuun kuuluvaa lajia myös *Phaedon cochleariae*n koteloista. – *Penicillium*-sukuun kuuluu pääasiassa pilaantuneissa ja kosteissa elimellisissä aineksissa eläviä sieniä, mutta niitä on todettu myös eräissä perhosissa, kovakuoriaisissa ja pistiäisissä (SWEETMAN op.c.). NOTINI (1938) on saanut erästä tämän suvun sientä *Apion*-lajeista. Omassa aineistossani niitä on esiintynyt lisäksi *Phaedon cochleariae* -aikuisissa, *Chrysomela varians*in toukissa sekä *Plutella maculipenniksen* toukissa ja aikuisissa. – *Aspergillus*-suvussa ovat mm. *A. flavus*, *A. glaucus* (LAKON op.c.) ja *A. versicolor* (JANISCH 1938 a) entuudestaan tunnettuja hyönteistautien aiheuttajia.

M u n i s s a esiintyi sieniä erittäin vähän. Vuonna 1938 löysin Hirvensalmelta kaksi ja v. 1939 Ruovedeltä kolme munaryhmää, jotka olivat sienirihmaston saastuttamat ja joista ei kuoriutunut ainoatakaan toukkaa. Ne olivat jo 8 – 10 vrk. muninnan jälkeen aivan sienirihmojen peittämät, joten ne tuhoutuivat todennäköisesti juuri sienien takia. Hirvensalmelta otetuista löytyi *Tarichium* sp:n lepoitiöitä ja rihmastoa sekä muutamia *Fusarium* sp:n itiöitä. Ruovedeltä otetuissa oli jokunen *Tarichium* sp:n lepoitiö sekä ?*Cladosporium* sp:n itiöitä ja rihmastoa. Runsaimpana esiintyi viimeksimainittu. – Siitä noin 20 000 munaa käsittävästä aineistosta, joka tutkimusten yhteydessä tarkastettiin yksityiskohtaisesti, oli sienirihmastojen ja itiöiden saastuttamia vain noin 0.5 – 0.6 %.

Kuolleissa t o u k i s s a todettiin useihin sukuihin kuuluvia sienilajeja. Otetuissa näytteissä, jotka sisälsivät useita satoja sienten saastuttamia ja ilmeisesti niiden tappamia toukkia, esiintyi yleisimpänä ja runsaimpana ?*Cladosporium* sp., yleisenä *Tarichium* sp., melko yleisenä *Beauveria bassiana*, harvemmin *Fusarium* sp., muutamissa tapauksissa *Mucor* sp. ja *Penicillium* sp. sekä eräässä toukassa *Aspergillus* sp. Muutamissa näytteissä oli myös jonkin verran ilmeisesti bakteeritautiin kuolleita toukkia. Samastakin toukasta saatettiin löytää kolmea sienilajia (esim. ?*Cladosporium* sp., *Penicillium* sp. ja *Fusarium* sp. taikka *Tarichium* sp. ja kaksi jälkimmäistä jne.). Runsaammasta ja yleisemmästä esiintymisestä päätellen oli ilmeisesti erityisesti ?*Cladosporium* sp:llä sekä *Tarichium*



Kuva 20. Taudin tappama *Melasoma aenean* III asteen toukka harmaalepän lehdellä. 2 × suur. – Orig.

Abb. 20. An einer Seuche gestorbene Melasoma aenea-Larve III. Stadiums an der Unterseite eines Grauerlenblattes. 2 × vergr. – Orig.

sp:llä ja *Beauveria bassiana*lla suurin osuus kuoleman aiheuttajina. Kun tauteihin kuolleet toukat jäävät miltei poikkeuksetta lehtiin kiinni (kuva 20), voitiin niiden määrästä päästä jokseenkin tarkoin selville.

Tautien merkitys toukkien hävittäjinä oli v. 1937 ja 1938 Hirvensalmen alueella verraten pieni. Niitä ilmeni runsaasti vasta heinäkuun loppupuolella ja elokuun alkupuolella ja pääasiassa III asteen sekä jonkin verran II asteen toukissa. Niin ollen taudit tuhosivat vain myöhäisimpiä toukkia, ja vaikka niiden takia elokuun alkupuolella kuolikin paikka-paikoin yli puolet lepissä silloin olleista toukista, oli niiden aiheuttama häviö toukkien koko määrästä laskettaessa 1938 ilmeisesti vain n. 7 % (vrt. taulukko 16, s. 112–113). Ellei toukkien valtava enemmistö olisi jo I ja II asteella tuhoutunut muiden tekijöiden, pääasiassa petolajien vaikutuksesta, vaan olisi kehittynyt III asteelle, olisi tautien aiheuttama häviö ilmeisesti muodostunut paljon suuremmaksi. Tähän päätelmään oikeuttaa se, että myöhemmin, heinäkuun lopussa ja elokuun alussa, olisivat suurempi ilman suhteellinen kosteus ja suurempi yksilötiheys suoneet loissienille paremmat lisääntymis- ja leviämismahdollisuudet. – Tutkimusalueella tautisuus vaihteli huomattavasti samaan aikaankin kesästä. Esimerkiksi 26. VII. 1938, jolloin suurin osa toukista oli III asteella, oli eräässä kohdassa vierekkaisessä lepässä 62 elävää ja 178 tauteihin kuollutta toukkaa, kun sensijaan kolmessa lepässä n. 100 m:n päässä edellisistä oli 236 elävää ja vain 18 tauteihin kuollutta. – Enemmän kuin Hirvensalmen alueella oli tautiin kuolleita toukkia Otavan, Pakosaaren ja Inkilän havaintoalueilla (ks. myös taulukkoa 27, s. 154) sekä Anttolassa ja kahdella seudulla Ristiinassa. Muilla havaintopaikoilla niitä oli jokseenkin saman verran kuin Hirvensalmella.

Ruoveden tutkimusalueella 1939 kuoli toukista tauteihin koe- ja havaintolepissä vain n. 1 %, mutta Tuhrusjärven ja Ajostaipaleen havaintoalueilla tuhoutui tautien takia 20. VII. jalkeen tuntuvasti yli puolet toukista. Kuten edellisenä vuonna, esiintyi tautia pääasiassa vasta heinäkuun loppupuolella ja elokuussa. Eri seuduilla todettiin tautiin kuolleita toukkia seuraavasti:

Runsaasti (yli 30 %):	Melkoisesti (10 – 30 %):	Vahän (alle 10 %):
Vilppula (laajalti)	Aitolahti (laajalti)	Ruovesi (laajalti)
Jamsa, Juokslahti	Ruovesi, Rataselka	Petäjävesi (samoin)
Joutsa, Pärnämaki	Hirvensalmi, Kotkatvesi	Jyväskylän mlk., Keljo
Juva, Inkila	Kauhajoki (laajalti)	Vesanto, Kuuslahti
Seinäjoki (laajalti)		Kuopion mlk., Pitkälahti
Virrat (samoin)		
Keuruu (samoin)		
Laukaa (samoin)		
Tervo, Ahvenainen		
Maaninka, Lapinjarvi		

Runsausaste osoittaa tässä, kuinka monta prosenttia todetuista toukista oli havaintohetkellä tautiin kuolleina. Kuinka paljon toukkia oli ollut alunperin, sitä ei näillä yleensä kerran kesässä tehdyillä havainnoilla tietenkään voitu selvittää. Jos niitä oletetaan tuhoutuneen aikaisemmin muista syistä suhteellisesti yhtä paljon kuin Ruoveden tutkimusalueella, olisi niilläkin havaintopaikoilla, joilla havaintohetkellä oli tautisia n. 50 %, tuhoutunut koko alkuperäisestä toukkamäärästä tautien takia vain 10 – 15 %.

Itä-Karjalassa havaitsin 1942 tautiin kuolleita toukkia runsaasti Kuujärvellä ja Syvärillä Nissin kylän seudulla, melkoisesti Suurmäessä ja Suurlahdessa sekä 1943 hyvin runsaasti Ulvanan seudussa, missä tauti ilmaantui jo heinäkuun alkupuolella ja tuhosi kuun loppuun mennessä valtavasti suurimman osan III asteen ja huomattavan osan II asteen toukista.

Kaikkialla aiheutui tauteihin kuoleminen ilmeisesti miltei yksinomaan loissienistä, joiden esiintymisrunsaus taas näytti riippuvan ennen muuta kosteussuhteista. Hyvin kosteilla paikoilla sekä muillakin seuduilla jatkuvilla sadesäillä tautisuus oli runsasta. – Bakteeri- ja mahdollisesti virustauteihin kuolleita toukkia oli hyvin vähän, runsaimmin ehkä 1939 Ajostaipaleella, jossa niiden aiheuttama toukkahäviö oli noin $^1/_5$ sienitautien aiheuttamasta.

K o t e l o i s s a esiintyi tauteja yleensä vähemmän kuin toukissa, ja sienien aiheuttama kotelohäviö näytti olevan jonkin verran pienempi kuin bakteerien ja mahdollisten virusten aiheuttama. Sienistä olivat ilmeisesti tärkeimmät *Tarichium* sp., ?*Cladosporium* sp. ja *Beauveria bassiana*. Aivan samoin kuin toukissa esiintyi koteloissakin tauteja runsaimmin heinäkuun lopussa ja elokuun alussa. – Hirvensalmella taudit tuhosivat koteloista vain n. 2 % niissä lepissä, joista tehtiin tarkkoja, jatkuvia havaintoja. Kotelonäytteissä, joita otettiin 1938 heinäkuun loppupuolella ja elokuun alussa, oli tautiin kuolleita seuraavat määrät:

	Koteloita kaikkiaan	Tautiin kuolleita Kpl.	%
15. – 21. VII.	213	6	2.8
24. VII.	200	8	4.0
26. VII.	272	22	8.1
30. VII.	103	12	11.6
5. VIII.	154	21	13.6

Kuolleiden koteloiden suuri suhteellinen määrä, varsinkin myöhäisimmissä näytteissä, johtui siitä, että näytteisiin ei otettu mukaan kuoriutuneita koteloita, mutta sensijaan niihin tulivat tautiin kuolleet pitemmältä ajalta, koska ne pysyvät lehdissä kiinni melko kauan. Ilmeistä kuitenkin on, että myöhäisissä koteloissa tautia esiintyi jonkin verran runsaammin kuin aikaisissa, mutta siitä huolimatta tautien aiheuttama kotelohäviö oli ilmeisesti alle 5 %. – Tautien aiheuttama kotelohäviö oli myös Ruovedellä havainto- ja koelepissä verraten pieni, n. 6.4 %. Aivan samoin kuin Hirvensalmella ei tautiin kuolleita todettu ensinkään koteloiden esiintymisen alkuaikoina, mutta myöhäisimmissä niitä oli melkoisesti. Vertailuna mainittakoon, että Tuhrusjärven ja Ajostaipaleen havaintoalueilla kuoli

tauteihin n. 7–8 % koko kotelomäärästä, mutta esim. heinäkuun lopussa yli 20 %. – Osa tautien tappamiksi määritetyistä oli epävarmoja. Oli nimittäin vaikea päätellä, oliko kotelo lievän imennän vai tautien primäärisesti tappama. Olen asian ratkaissut siten, että ne kuolleet kotelot, jotka olivat täysinäisiä ja joissa ei voitu havaita vioitusjälkeä, olen tulkinnut tautiin kuolleiksi (bakteeritauti tai viroosi).

Sienien saastuttamissa a i k u i s i s s a olivat yleisimpiä *Penicillium* sp. ja *Fusarium* sp. Kasvukauden aikana taudit tuhosivat Hirvensalmella ilmeisesti hyvin pienen osan aikuisista, sillä luonnosta löydettiin vain muutamia sellaisia yksilöitä, jotka olivat ilmeisesti loissienien tappamia. Talvehtimispaikoista löysin 18. ja 24. V. 1938 yhteensä 45 elävää, 12 sienien saastuttamaa ja 7 kuollutta, joissa ei näyttänyt olevan taudin aiheuttajia, sekä lisäksi jätteitä n. 10 aikuisesta. Talvehtivien aikuisten löytäminen ei ole varsin helppoa, sillä ne ovat aivan hajallisesti ja useinkin kymmenien metrien päässä ravintokasveista. Kun lisäksi havaitsin, että oli mahdotonta päätellä, etenkin kuoriaisjätteistä, olivatko aikuiset kuolleet viime vai ehkä edellisinä talvina ja oliko loissieni primäärinen kuoleman aiheuttaja, katsoin kysymyksen tarkemman selvittelyn tämän tutkimuksen yhteydessä tarpeettomaksi. Kuitenkin näytti siltä, että talvehtivien aikuisten keskuudessa tautien aiheuttama häviö voi olla melkoinen (vrt. LIPP 1935). – Myös Ruovedellä tautien aiheuttama häviö jäi kasvukauden aikana varsin vähäiseksi. Kaikkiaan havaittiin 7 enemmän tai vähemmän selvästi loissienen tappamaa aikuista. Lisäksi löydettiin kyllä paljon kuolleita aikuisia, mutta kun niissä ei havaittu sienirihmastoa, tulkittiin niiden kuolleen muista syistä.

Tautien esiintymisrunsaudesta tutkimus- ja havaintoalueilla tehdyt havainnot on esitetty taulukossa 27.

Taulukko 27. Tautien esiintymisrunsaus *Melasoma aenean* eri kehitysasteissa tutkimus- ja havaintoalueilla. – Runsausmerkinnät ja lyhennykset samat kuin taulukossa 13.

Tabelle 27. Die Seuchenfrequenz bei den verschiedenen Stadien von Melasoma aenea auf den Untersuchungs- und Beobachtungsflächen. – Über die Reichlichkeitsbezeichnungen und die Abkürzungen vgl. Tab. 13.

Tauti *Krankheit*	Taudin saastuttama kehitysaste *Infiziertes Entwicklungsstadium*	Tautien runsaus – *Frequenz der Seuchen* 1938 ES Hirvensalmi	Otava	Pakosaari	Hepusaari	Syväsmäki	Uutela	Hartikkala	Lausjärvi	Inkilä	1939 EH Ruovesi	Rataselkä	Tuhrusjärvi	Ajostaipale
Sienitaudit – *Mykosen*	m	+	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–
	t	**	***	***	–	**	**	**	**	***	*	**	***	***
	k	+	+	–	–	–	–	–	–	–	+	**	+	*
	a	+	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–
Yksisoluisten eliöiden ja viroosien aiheuttamat taudit *Mikroorganismen und Virosen*	t	+	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	+	*
	k	+	–	–	–	+	–	–	+	–	+	*	**	**

Kuten edellä esitetystä nähdään, oli tautien merkitys huomattavan suuri vain varttuneiden toukkien ja koteloiden tuhoojina. Sateisten säiden vallitessa taudit lisääntyivät yleensä nopeasti, mutta kun vasta heinäkuun lopulla ja elokuussa sateiset säät kestivät pitemmän aikaa, taudit saivat suuren vallan vasta myöhäisimpien toukkien ja koteloiden keskuudessa, ja niin ollen niiden aiheuttama häviö jäi koko aineistosta laskettaessa melko pieneksi. Taudit on kuitenkin syytä ottaa huoioon tekijänä, jotka voivat rajoittaa tietyissä olosuhteissa varsin tehokkaasti *M. aenean* lisääntymistä.

B. SÄÄ- YM. TEKIJÄT.

Vaikkakin lepän lehtikuoriaisen eri kehitysasteita kohdanneen häviön aiheuttivat pääasiassa luontaiset viholliset ja pienessä määrässä taudit, kuten edellä esitetystä on ilmennyt, oli sääoloilla, ravinnon määrällä ym. epäilemättä myös merkitystä. Ne saattoivat aiheuttaa mm. munien kuoriutumattomuutta, toukkien ennenaikaista koteloitumista, eri kehitysasteiden kuolemista jne.

Kuoriutumattomien munien määrä vaihteli tutkimusalueiden havainto- ja koelepissä huomattavasti ja oli Hirvensalmella munien koko määrästä havaintolepissä n. 2.5 – 14 % ja keskimäärin n. 5.5 % (ks. taulukkoa 21, s. 124 – 125) sekä koelepissä n. 0 – 20 % ja keskimäärin n. 4 % (ks. taulukkoa 14, s. 109), mutta syömättä jääneiden määrästä havaintolepissä keskimäärin n. 7 % ja koelepissä keskimäärin n. 5.5 %. Jälkimmäisiä arvoja on käytettävä haluttaessa osoittaa, kuinka suuri osa munista olisi todella jäänyt kuoriutumatta, sillä syödyistä munista olisi ilmeisesti jäänyt kuoriutumatta suhteellisesti yhtä paljon.

Kasvatuksiin otetusta muna-aineistosta saatiin seuraavia tuloksia:

	Munaryhmiä	Munia	Kuoriutumattomia
11. VI. 1937	43 kpl.	1 251 kpl.	60 kpl. eli 4.8 %
10. VI. 1938	35 »	903 »	12 » » 1.7 »
16. VI. 1938	26 »	735 »	34 » » 5.5 »
28. VI. 1938	54 »	1 570 »	54 » » 3.9 »

Niin ollen oli kuoriutumattomien määrä kasvatusaineistossa 1938 keskimäärin 3.7 % eli jonkin verran pienempi kuin luonnossa todettu. Mainittakoon lisäksi, että 1937 kasvatuksissa munitusta 1 403 munasta jäi kuoriutumatta vain 10 kpl. eli 0.7 %. Kuoriutumattomuudesta johtunut munahäviö oli siis hyvin pieni verrattuna LIPPin (1935, s. 28) Saksassa toteamaan yleiseen 5 – 25 %:iin, jopa toisinaan 50 – 80 %:iin. – Ruovedellä jäi 1939 tutkimuslepissä munien koko määrästä kuoriutumatta vain n. 1.3 – 1.5 % (ks. taulukoita 15 ja 24, s. 110 ja 128 – 129) ja syömättä jääneistä laskettaessa havaintolepissä 2.5 % ja koelepissä 3.8 %. Kun luonnosta kasvatuksiin otetussa aineistossa (lähes 2 000 munaa) tuhoutui kuoriutumattomuuden takia myös vain 2.6 %, on todennäköistä, että täten aiheutunut munahäviö oli luonnossa n. 3 %.

Kuoriutumattomuuden syitä ei selvitetty tarkoin, mutta voitiin kuitenkin tehdä eräitä päätelmiä. Hirvensalmella jäi koelepissä kuoriutumatta 4 kokonaista munaryhmää (100 munaa) eli 64.5 % kuoriutumattomien koko määrästä. Niinikään kasvatusaineistossa jäi kuoriutumatta 4 munaryhmää (103 munaa) eli 64.4 %. Samaten Ruovedellä oli kuoriutumattomiksi jääneissä kokonaisissa munaryhmissä n. 70 % kuoriutumattomien munien koko määrästä. Todennäköisesti noissa tapauksissa oli syynä hedelmöitymättömyys, mikä niin ollen olisi ollut tärkein kuoriutumattomuuden aiheuttajista (vrt. LIPP l.c.). Eräissä tapauksissa näytti kuoriutumatta jääminen johtuvan myös loissienistä (vrt. s. 151). – Hajallisesti kuoriutumatta jääneistä saattoi osa olla luontaisten vihollisten lievästi vioittamia, esim. luteiden tai ripsiäisten imemiä, ja mahdollisesti jokunen myös tuulen pieksännästä vaurioitunut. – Huomautettakoon tässä yhteydessä, että kasvatuksissa sekä koe- ja havaintolepissä, joista selvitettiin kuoriutumista, ei voitu munissa havaita ensinkään loisia.

Ilman suhteellisen kosteuden ollessa n. 75 % ja n. 100 % oli kuoriutuminen kasvatuksissa tuoreissa lehdissä jokseenkin yhtä runsasta, n. 96 %, mutta kuivissa lehdissä n. 75 %:n kosteudessa jäi neljässä munaryhmässä n. 65 % munista kuoriutumatta. Viimeksimainitulla seikalla ei luonnossa ole yleensä mitään merkitystä, koska muninta tapahtuu vain tuoreisiin lehtiin. – Jatkuvan, välittömän auringon säteilyn vaikutuksen selvittämiseksi suoritin 1943 seuraavan kokeen. Sidoin 10 lehteä, joissa kussakin oli 1 munaryhmä (yhteensä 296 munaa), siten että niiden alapinta oli klo 13 kohti aurinkoa. Kahdessa ryhmässä kuoriutui 1 – 2 vrk:n kuluttua 83 % munista, ja kolmessa lehdessä, jotka eivät pysyneet aivan halutussa asennossa, kuoriutui 6 vrk:n kuluttua 67 % munista ja kuoriutumattomista oli 12 % luontaisten vihollisten tuhoamia, joten 21 % jäi muista syistä kuoriutumatta. Sensijaan viidessä lehdessä, jotka pysyivät kaiken aikaa oikeassa asennossa, kuoriutui kaikkiaan 6 – 8 vrk:n kuluttua vain 17 % munista. Kontrolliryhmissä (10 ryhmää, 302 munaa), luonnollisessa asennossa olevissa lehdissä, kuoriutui kaikkiaan 95 % munista. Koeaikana oli sää 1. – 3. sekä 5. ja 6. päivänä aurinkoinen. Voitiin siis todeta, että välitön auringonpaiste tuhoaa munia (vrt. FRIEDERICHS & STEINER 1930). Kuitenkin on huomautettava, ettei tälläkään seikalla ole luonnossa juuri minkäänlaista merkitystä, sillä munaryhmät sijaitsevat miltei poikkeuksetta lehtien alapinnalla, suojassa auringonpaisteelta. – Edellä selostetussa pienessä kokeessa pääsivät muniin vaikuttamaan sekä lämpöettä valosäteily. Ilman suhteellisella kosteudella saattoi olla myös huomattava vaikutus kuoriutumiseen. FRIEDERICHS & STEINER (op.c.) ovat todenneet, että valo ilman lämpösäteilyä edistää *M. aenean* munien kuoriutumista. Täysin pimeässä kuoriutui vain 36 %, hajavalossa 79.5 % ja esteettömässä valossa vielä enemmän (FRIEDERICHS 1934 a, s. 19).

Vaikkakin lämpötilan ja ilman kosteuden vaikutus kuoriutumiseen jäi miltei selvittämättä, voidaan jo edellä esitetyn perusteella päätellä, ettei niillä ainakaan Hirvensalmen ja Ruoveden olosuhteissa ollut sanottavaa haitallista merkitystä. Sensijaan esim. *Phaedon cochleariae*n munista on todettu varsin

huomattavan osan tuhoutuvan kuumilla poutasäillä (HUKKISEN ilmoituksen mukaan).

Toukkien hävittäjinä tulevat eläinten ja tautien ohella ennen muuta kysymykseen säätekijät, joiden merkityksestä Hirvensalmella antaa viiden lepän (numerot *16*, *17*, *20*, *22* ja *23*) alla pidettyihin kangassuppiloihin kertynyt aineisto jonkinmoisen kuvan. Aikana 21. VI. – 30. VII., jolloin lepissä oli toukkia, niitä saatiin suppiloista seuraavat määrät:

	I aste	II aste	III aste	Yhteensä
Kuolleita	17	10	17	44
Eläviä	4	2	6	12
Yhteensä	21	12	23	56

Elävät toukat siirrettiin takaisin leppiin ja kuolleista koetettiin selvittää kuoleman syy siinä kuitenkaan aina onnistumatta. Selvästi luontaisten vihollisten tappamia oli 10 III asteen ja 6 II asteen toukkaa ja melko varmasti samasta syystä kuolleita 4 III asteen, 2 II asteen ja 4 I asteen toukkaa. Sensijaan muut, 3 III asteen, 2 II asteen ja 13 I asteen toukkaa, näyttivät olevan vioittumattomia ja ehkä siis säätekijöiden vaikutuksesta kuolleita. Edellyttäen, että suppiloihin saatiin kaikki ne toukat, jotka näissä oksissa tuhoutuivat säätekijöiden vaikutuksesta, voidaan laskea, kuinka suuri merkitys viimeksimainituilla oli. Ko. lepissä kuoriutui kaikkiaan 633 toukkaa, joten suppiloista saatuja kuolleita toukkia oli n. 7 % toukkien koko määrästä ja vain n. 2 % olisi ollut enemmän tai vähemmän selvästi säätekijöiden tuhoamia. Viimeksimainituista saattoi kuitenkin vielä olla osa esim. hyvin lievästi imemällä vioitettuja, tapaturmaisesti kolhiintuneita, tautien vaivaamia jne. Joka tapauksessa nämä tulokset antavat aihetta päätellä, että säätekijöillä oli Hirvensalmella vallinneissa olosuhteissa hyvin pieni merkitys toukkien välittöminä hävittäjinä. Kesäkuun loppupuolella, jolloin näiden leppien toukista suuri osa oli I asteella, sää oli kylmä ja sateinen, ja silloin myös joutuivat suppiloihin kaikki niistä saadut I asteen ja useat II asteen toukat. LIPP (1935, s. 40) huomauttaakin, että nuoret toukat ovat herkkiä sateen haitalliselle vaikutukselle, mutta ovat pääasiassa sateensuojaisissa paikoissa. Ilmeisesti jatkuvat sateet ja kolea sää voivat tuhota nuoria toukkia varsin huomattavasti (vrt. LIPP op.c., s. 61).

Ruovedellä saatiin koeleppien (-oksien) *1 – 10* alla pidetyistä kangassuppiloista toukkia 22. VI. – 5. VIII. seuraavat määrät:

	I aste	II aste	III aste	Yhteensä
Kuolleita	1	7	12	20
Eläviä	1	4	15	20
Yhteensä	2	11	27	40

Kaikissa kuolleissa toukissa voitiin todeta luontaisten vihollisten syöntijälkiä, 13:ssa purema- ja 7:ssä imentäjälkiä. Kun ko. lepissä kuoriutui kaikkiaan 522 toukkaa, putosi niistä – edellyttäen että kaikki pudonneet joutuivat

suppiloihin – lähes 7 %, mutta kuolleita oli vain n. 3.5 % ja nekin kaikki syömällä vioitettuja. – Kolmeen muuhun suppiloon, jotka pantiin leppien alle vasta toukkien ollessa III asteella, saatiin 13 kuollutta III asteen toukkaa, joista 2 puremalla ja 9 imemällä syötyjä, 1 tautinen ja 1 vioittumattoman näköinen sekä 30 elävää toukkaa. Ko. lepissä oli suppiloiden yläpuolella kaikkiaan noin 200 toukkaa. – Kun siis suppiloihin saadut kuolleet toukat olivat yhtä lukuunottamatta luontaisten vihollisten tuhoamia, voidaan päätellä, ettei muilla, lähinnä säätekijöillä, ollut Ruovedellä ilmeisesti juuri minkäänlaista merkitystä toukkien hävittäjinä. Kuitenkin on otettava huomioon, että niistä toukista, jotka elävinä putoavat maahan, epäilemättä osa kuolee nälkään sen takia, etteivät ne enää pääse takaisin leppiin. Myös ravinnon loppuminen saattaa aiheuttaa toukkien kuolemista, mutta tutkimusalueilla ei sellaista todettu, vaikkakin on ilmeistä, että osa toukista jäi liian niukalle ravinnolle. Eräillä havaintopaikoilla havaittiin toukkien joutuvan koteloitumaan keskenkasvuisina ravinnon puutteen takia.

Myös k o t e l o i d e n tuhoutumisen aiheuttajina on muilla tekijöillä ilmeisesti varsin pieni merkitys. Tutkimusalueilla nähtiin vain muutamia sellaisia kuoriutumattomiksi jääneitä koteloita, joissa ei voitu todeta vihollisten tai tautien jälkiä. Kasvatuksissa niitä esiintyi hieman enemmän, ja voitiin todeta, että useimmat niistä olivat vajaaravituista toukista syntyneitä ja siis ennen aikojaan koteloituneita. Kuten edellä jo mainittiin, havaittiin luonnossakin eräissä tapauksissa ravinnon puutteesta johtuvaa ennenaikaista koteloitumista, ja on mahdollista, että siitä aiheutui koteloiden tuhoutumistakin. Säätekijöiden välitöntä tuhoavaa vaikutusta ei voitu todeta, mutta sateiset säät ja suuri ilman suhteellinen kosteus näyttivät edistävän tautien lisääntymistä ja leviämistä ja siis välillisesti aiheuttavan kotelotuhoa.

Muiden tekijöiden vaikutusta a i k u i s t e n eliniän lyhentäjinä tai mahdollisesti nopeankin kuoleman aiheuttajina ei selvitetty yksityiskohtaisesti. Kuten edellä (s. 120) jo on esitetty, kuoli aikuisia ulkokasvatuksissa, joissa ei havaittu niitä syöviä vihollisia, melko runsaasti jo varhain kesäkuussa. Mahdollisesti siihen osaltaan vaikuttivat säätekijät kiihdyttämällä elintoimintaa ja siten aiheuttamalla elinenergian aikaisemman loppumisen. Suoranaista tuhoavaa vaikutusta ei voitu ankarallakaan sateella todeta olevan (vrt. LIPP 1935, s. 7 – 8). Myrskytuulen vaikutuksesta kevätkesällä havaittiin aikuisten eräistä lepistä jonkin verran vähentyneen, mutta esim. havaintolepissä ne lisääntyivät vähän.

Luonnossa havaittiin viallisia aikuisia melko vähän niiden lisäksi, jotka *Megaselia rubricornis* oli loisinnallaan aiheuttanut. Kasvatuksissa todettiin viallisia aikuisia syntyvän melko runsaasti sellaisista, jotka toukka-aikanaan olivat joutuneet olemaan liian vähäisellä ravinnolla ja koteloitumaan alimittaisina. Tutkimusalueella voitiin todeta vain muutamasta lepästä ravinnon loppuvan ennenkuin toukat koteloituivat, joten tästä syystä mahdollisesti aiheutuva viallisuus jäi siellä mitättömän vähäiseksi.

Talvehtimispaikoista löydetyt muutamat kuolleet aikuiset, joissa ei havaittu vihollisten tai tautien jälkiä, viittaavat ilmeisesti säätekijöiden tai talvehtimis-

paikan kosteussuhteiden vaikutukseen. Kasvatuksissa tuhoutui aikuisia runsaasti. talven aikana toisaalta liiallisen kosteuden ja toisaalta kuivuuden takia (vrt. LIPP op.c.).

Muiden tekijöiden merkityksestä nuoruusasteiden hävittäjinä Ruovedellä voitiin tehdä päätelmiä myös »häkkilepissä», jotka eristettiin ympäristöstään metallilankaverkolla (vrt. s. 24). Tarkoituksena oli estää luontaisten vihollisten pääsy leppiin, jotta olisi voitu tarkkailla säätekijöiden vaikutusta. Kahteen leppään nähden eristys onnistui hyvin. Molemmissa havaittiin vain muutamia *Megaselia rubricorniksen* munia ja toisessa yksi *Pterostichus oblongopunctatus* -aikuinen, jonka nähtiin syövän koteloa ja aikuista; lisäksi häkin ulkopinnalla nähtiin yksi *Rhacognathus punctatuksen* toukka, joka parastaikaa imi III asteen toukkaa. Eri kehitysasteista todettiin seuraavaa: Munia oli alunperin n. 450 ja niistä kuoriutui n. 410 toukkaa, joten munahäviö oli n. 40 kpl. = n. 9 %. Toukkia koteloitui n. 340, joten toukkahäviö oli n. 70 kpl. = n. 17 % (n. 15.5 % munien määrästä). Aikuisia kuoriutui n. 290. Kotelohäviö oli n. 50 kpl. = n. 15 % (n. 11 % munien määrästä). Koko häviö muna-, toukka- ja koteloasteilla oli siis n. 160 kpl. = n. 35 %, mikä on melko pieni verrattuna häviöön havainto- ja koelepissä (98.4 %). Munahäviön saattoivat aiheuttaa yksinomaan *M. aenean* omat toukat. Toukkahäviö oli osaksi tautien (n. 10 kpl. = n. 2.4 %) ja luontaisten vihollisten aiheuttama. Kun verrataan sitä esim. havainto- ja koelepissä todettuun toukkahäviöön, se on varsin pieni. Nähdään siis, että poistettaessa suurin osa luontaisten vihollisten vaikutuksesta toukat pääsivät jokseenkin pienin häviöin kehittymään koteloasteelle. Myös kotelohäviö johtui osaksi luontaisista vihollisista. Vaikka onkin huomautettava, että metalliverkko häiritsi jossakin määrin sateen ja myös tuulen vaikutusta, voidaan katsoa näiden häkkileppäkokeissa saatujen tulosten tukevan sitä käsitystä, että säätekijöillä oli varsin pieni välitön merkitys toukkien ja muidenkin kehitysasteiden hävittäjinä.

Tutkimuksissa voitiin siis todeta, että muiden tekijöiden välitön tuhoava vaikutus lepän lehtikuoriaiseen oli hyvin pieni luontaisten vihollisten vaikutukseen verrattuna. Epäilemättä säätekijät saattavat joissakin tapauksissa aiheuttaa paljon tuntuvampaa häviötä kuin tämän tutkimuksen yhteydessä on havaittu, ja niiden välillisesti hävittävä, lisääntymistä rajoittava vaikutus, esim. munintaa häiritsevänä ja ehkäisevänä, aikuisten elinikää lyhentävänä, toukkien ja koteloiden taudinvastustuskykyä heikentävänä tekijänä saattaa olla varsin huomattava. Niistä myös riippuu suureksi osaksi eri vihollislajien ja tautien esiintymisrunsaus.

III. LOPPUPÄÄTELMIÄ.

Edellä selostettujen tutkimusten nojalla voidaan yhteenvetona esittää seuraavaa.

Lepän lehtikuoriainen esiintyy Suomessa aika-ajoin hyvin runsaslukuisena etenkin moreeniperäisillä mailla, usein järvien ja jokien rantaseuduissa, tavallisesti VT- ja CT- sekä toisinaan MT-metsiin liittyvissä leppäkasvustoissa. Sen pääravintokasvina on harmaaleppä, jossa se aiheuttaa usein huomattavaa tuhoa. Lisäksi se esiintyy usein tervalepässä. Lajista kehittyy vuosittain pääasiassa yksi sukupolvi. Aikuisia on lepissä yleensä toukokuun lopulta elokuun lopulle, munia kesäkuun alulta heinäkuun lopulle, toukkia kesäkuun alkupuolelta elokuun alkupuolelle ja koteloita heinäkuun alulta elokuun keskivaiheille. Tutkimusalueilta otetuissa näytteissä oli koiraiden ja naaraiden suhteellinen määrä jokseenkin sama, n. 50 %. Naaraan munamäärä oli sisäkasvatuksissa keskimäärin lähes 300, mutta luonnossa munia oli naarasta kohden (naaraan muna-arvo) Hirvensalmella n. 120 ja Ruovedellä n. 130. Lajia tuhoutui nuoruusasteilla ensiksimainitulla alueella lähes 98 % ja Ruovedellä n. 98.5 %.

Hyvin monet eläinlajit käyttävät ravinnokseen tai tuhoavat lepän lehtikuoriaista. Luontaisiksi vihollisiksi on tässä tutkimuksessa todettu 66 eläinlajia, joista 40 kuuluu hyönteisiin (*Insecta*), 24 hämähäkkieläimiin (*Arachnoidea*), 1 nilviäisiin (*Mollusca*) ja 1 matelijoihin (*Reptilia*), ja lisäksi on todettu eri kehitysasteissa eräitä tautien aiheuttajia. Munia on todettu syövän 18 hyönteislajin, toukkia 34 hyönteis- ja 23 hämähäkkilajin, koteloita 19 hyönteis- ja 6 hämähäkkilajin sekä aikuisia 10 hyönteis- ja 12 hämähäkkilajin. Kaikkia kehitysasteita hävitti 5, kolmea kehitysastetta 16, kahta 15 ja yhtä 30 lajia. Lajit, jotka hävittivät kaikkia kehitysasteita, olivat *Calocoris biclavatus, Picromerus bidens, Rhacognathus punctatus, Synharmonia conglobata* ja *Calvia 15-guttata*, joilla kullakin oli huomattava merkitys *Melasoma aenea*n hävittäjänä.

Useiden tärkeimpien vihollislajien kehitysvaiheista ja elintavoista tehtiin verraten yksityiskohtaisia havaintoja kiinnittäen erityistä huomiota ravintokysymykseen. Tarkimmin tutkittiin seuraavia lajeja: *Rhinocoris annulatus, Picromerus bidens, Troilus luridus, Rhacognathus punctatus, Calvia 15-guttata, Synharmonia conglobata, Syrphus ribesii* ja *Megaselia rubricornis*. – *Rhinocoris annulatuksen* kehityksen todettiin olevan varsin hidas. Muninta tapahtui pääasiassa heinäkuussa ja lajin toukat jäivät yleensä III ja IV asteella talvehtimaan. Laji osoittautui melko moniruokaiseksi. Aikuinen sekä III asteen toukka tarvitsivat ravinnokseen päivittäin yhden *M. aenea* -aikuisen. – *Picromerus bidens*in kehitys oli niinikään melko hidasta, mistä johtuen osa toukista ja huomattava osa aikuisista joutui syyskesällä ja syksyllä käyttämään ravinnokseen pääasiassa muita lajeja kuin *M. aeneaa*. Laji on erittäin moniruokainen. Aikuinen söi päivittäin esim. 2 *M. aenean* III asteen toukkaa. Toukka tarvitsi koko kehitysaikanaan esim. n. 26 *M. aenean* III asteen toukkaa tai 37 – 38 *Phaedon cochleariaen* III asteen toukkaa. – *Troilus luridus* oli monessa suhteessa hyvin edellisen

kaltainen. Kehitys oli varsin hidas ja kesti luonnossa munasta aikuiseksi lähes 2 kuukautta. Huomattava osa lajin kannasta oli toukka-asteella vielä niin myöhään syyspuolella, ettei se voinut enää tyydyttää ravinnontarvettaan *M. aenea*lla, mutta hyvin moniruokaisena lajina se saattoi turvautua muuhun ravintoon. Osa toukista tuhoutunee kuitenkin ravinnon puutteen takia myöhään syksyllä tai muista syistä talvella. Aikuinen söi päivittäin 2 – 3 *M. aenea*n II asteen toukkaa. Toukka käytti ravinnokseen koko kehitysaikanaan 28 *M. aenea*n tai 35 – 37 *Phaedon cochleariae*n III asteen toukkaa. – *Rhacognathus punctatuksen* kehitys oli jonkin verran nopeampaa kuin edellämainittujen ja kesti munasta aikuiseksi n. 1 ½ kuukautta. Sekä aikuiset että toukat saattoivat miltei koko esiintymisaikanaan käyttää ravinnokseen *M. aenea*a. Muutamat aikuiset jäivät toistamiseen talvehtimaan (kasvatuksissa). Laji on melko moniruokainen, mutta näytti huomattavassa määrässä suosivan lepän lehtikuoriaista. Aikuinen käytti päivittäin ravinnokseen n. ½ – 3 *M. aenea*n III asteen toukkaa. Toukka tarvitsi koko kehitysaikanaan n. 20 *M. aenea*n III asteen toukkaa. – *Calvia 15-guttata* osoittautui suuressa määrässä erikoistuneeksi lepän lehtikuoriaisen viholliseksi. Munintaalkaa vain vähän myöhemmin kuin *M. aenea*n ja munaryhmät ovat pääasiassa sellaisissa lehdissä, joissa on lepän lehtikuoriaisen munia tai toukkia. Kehitys on melko nopeata kestäen luonnossa munasta aikuiseksi tavallisesti 25 – 35 vrk. Aikuisista jäi osa toistamiseen talvehtimaan. Kolmen naaraan munamääräksi saatiin kasvatuksissa 448, 513 ja 745 munaa. Naaras söi päivittäin 20 – 30 *M. aenea*n munaa tai yhden kotelon ja tarvitsi koko kesän aikana ravinnokseen n. 900 – 920 munaa + 20 – 22 koteloa. Toukka taas söi koko kehirysaikanaan n. 185 *M. aenea*n munaa tai I asteen toukkaa, n. 45 II asteen tai n. 25 III asteen toukkaa taikka 2 – 3 koteloa. Laji käytti pääravinnokseen lepissä lepän lehtikuoriaista ja sivuravintona *Galerucella lineola*n munia ja toukkia. Sekä aikuiset että toukat voivat miltei koko esiintymisaikanaan tyydyttää ravinnontarpeensa lepän lehtikuoriaisella. – *Synharmonia conglobata*n kehitys oli hieman hitaampaa kuin edellisen ja kesti munasta aikuiseksi luonnossa tavallisesti yli 40 vrk. Aikuiset ja toukat saattoivat yleensä saada esiintymisaikanaan ravinnokseen *M. aenea*a, mutta lajin pääravintona oli lepissä *Galerucella lineola* ja vahvana sivuravintona *M. aenea* sekä *Psylla alni*. Lajin aikuispari tarvitsi ravinnokseen päivittäin 23 *M. aenea*n munaa tai lähes yhden kotelon taikka n. 50 *Galerucella lineola*n munaa. Toukka käytti koko kehitysaikanaan ravinnokseen keskimäärin 74 *M. aenea*n munaa tai 90 I asteen toukkaa taikka 178 *G. lineola*n I asteen tai 57 II asteen toukkaa. – *Syrphus ribesii* osoittautui leppäkasvustoissa suuressa määrin erikoistuneeksi lepän lehtikuoriaisen viholliseksi. Se munii munansa viimeksimainitun munaryhmiin. Muninta alkoi n. viikkoa myöhemmin kuin *M. aenea*n ja jatkui noin kuukauden. Muna-aika oli n. 2 – 3 vrk. Toukat kasvoivat 2 – 3 viikossa täysimittaisiksi, mutta koteloituivat yleensä vasta seuraavana keväänä. Toukka tarvitsi koko syöntikautenaan ravinnokseen n. 300 *M. aenea*n munaa tai I asteen toukkaa, n. 100 – 105 II asteen tai n. 35 – 40 III asteen toukkaa. Lepissä toukkien nähtiin syövän vain *M. aenea*n nuoruusasteita. Ruokintakokeissa todettiin kuitenkin

Psylla alnin toukkien kelpaavan niille melko hyvin, mutta lepässä elävien kirvojen ja *G. lineolan* toukkien vain hätäravintona. Koko *S. ribesiin* toukkien syöntikauden on niiden saatavissa lepän lehtikuoriaisen munia tai toukkia. – *Megaselia rubricornis* on aivan erikoistunut lepän lehtikuoriaisen vihollinen, joka elää loisena pääasiassa kotelossa. Aikuiset ilmaantuvat vasta keskikesällä ja muninta alkaa *Melasoma aenean* ensimmäisten koteloiden esiintyessä. Loinen munii munansa koteloiden lähelle tai itse koteloiden pinnalle. Muna-aika kestää vain vajaat 2 vrk., toukka-aika tavallisesti 5 – 7 vrk. ja koteloaika lähes vuoden (talvehtivat). Samassa *M. aenean* kotelossa on tavallisesti 2 – 4 toukkaa. Koteloituminen tapahtuu useimmiten maassa, melko usein myös isännäisen kotelossa. Aikuiset imevät ravintoa isännäiskoteloista sekä esikoteloista ja aiheuttavat täten niiden tuhoutumista. Luonnossa tehtyjen havaintojen ja laboratoriokokeiden nojalla *Melasoma aenea* näyttää olevan lajin pääisännäinen, *Plagiodera versicolora* melko suosittu ja *Galerucella sagittariae* vähemmän suosittu sivuisännäinen.

*Melasoma aenea*a hävittävistä tekijöistä osoittautuivat joukkoesiintymisen alenevassa vaiheessa luontaiset viholliset, erityisesti petohyönteiset ja hämähäkit, kasvukauden aikana ehdottomasti tärkeimmiksi. Ne hävittivät n. 90 – 95 % lepän lehtikuoriaisen nuoruusasteista. Muiden tekijöiden välitön hävittävä vaikutus oli hyvin pieni ja merkitsi vajaata kymmenettä osaa koko häviöstä. Pieni osa munista jäi kuoriutumattomiksi. Niistä ilmeisesti suurin osa oli hedelmöittymättömiä. Myös välitön auringonpaiste saattoi aiheuttaa munien kuolemista ja kuoriutumattomuutta. Toukkia (aivan nuoriakin) tuhoutui säätekijöiden vaikutuksesta vain vähän, ja muihin kehitysasteisiin niillä ei ollut kesän aikana selvästi todettavaa tuhoavaa vaikutusta. Voitiin siis todeta, että nuorimpia kehitysasteita, joiden tuhoutumisen monet tutkijat ovat katsoneet yleensä hyönteisillä johtuvan ensisijassa säätekijöistä, hävittivät pääasiassa luontaiset viholliset. Talven aikana sensijaan saattaa aikuisia tuhoutua melkoisesti talvehtimispaikan epäedullisen kosteustilan takia.

Munista tuhoutui tutkimusalueilla n. $^1/_3 - ^1/_2$, ja tuhon aiheuttivat pääasiassa *Syrphus ribesii* ja *Calvia 15-guttata*. Muiden vihollislajien merkitys jäi hyvin vähäiseksi, mutta *Melasoma aenean* omat toukat hävittivät lähes $^1/_{10}$ munista (kannibalismi). – Toukista tuhoutui n. $^9/_{10}$, ja suurimman häviön aiheuttivat *Syrphus ribesiin* ja *Calvia 15-guttatan* toukat sekä huomattavaa häviötä eräät lude- ja hämähäkkilajit sekä taudit. – Koteloista tuhoutui n. $^1/_3 - ^2/_3$, ja tuhon aiheuttivat pääasiassa *Megaselia rubricornis* sekä *Calvia 15-guttata* ja eräät muut petolajit ja taudit. – Aikuisten tärkeimpiä hävittäjiä olivat eräät hämähäkki- ja ludelajit. Ne ja muut tekijät aiheuttivat niin tuntuvaa aikuisten tuhoutumista ja lisääntyvyyden alenemista kevätkesällä, että munamäärä jäi alle puolen siitä, mitä aikuisten määrän ja sisäkasvatuksissa saatujen munintatulosten perusteella oli odotettavissa.

Erikoistuneimmiksi lepän lehtikuoriaisen vihollisiksi osoittautuivat *Calvia 15-guttata*, *Syrphus ribesii* ja *Megaselia rubricornis*, mutta nekin käyttivät ravinnokseen lisäksi eräitä muita lajeja, etenkin lepän lehtikuoriaisen läheisimpiä sukulaisia. Muut tärkeimmät viholliset olivat moniruokaisia ja söivät kasvatuksissa ja luonnossakin eräissä kasvilajeissa jokseenkin yhtä mielellään tai mieluummin muuta ravintoa, mutta käyttivät lepissä useissa tapauksissa hyväkseen pääasiassa lepän lehtikuoriaista. Näistä olivat huomioon otettavimmat *Picromerus bidens*, *Troilus luridus*, *Rhacognathus punctatus*, *Psallus ambiguus*, *Calocoris biclavatus*, *C. fulvomaculatus*, *Synharmonia conglobata*, *Aranea dumetorum*, *Philodromus aureolus* ja *Ph.* sp. Monet muutkin lajit söivät ainakin aika-ajoin melko runsain määrin *Melasoma aeneaa*.

Eri vihollislajien aiheuttaman *Melasoma aenea*-häviön ja samalla vihollislajien merkityksen tarkempaa arvostelua silmällä pitäen laskettiin *M. aenean* eri kehitysasteiden muna-arvot osittain olettamuksiin nojautuen. Siten saatiin esim. Hirvensalmen alueella mm. seuraavia muna-arvoja: Juuri munitun munan 0.7, III asteen juuri nahkoneen toukan 7.5, juuri muodostuneen kotelon 21, juuri kuoriutuneen naaraan n. 60 ja naaraan munintakauden alussa n. 120. Käyttämällä näitä arvoja ja ruokintakokeiden tuloksia voidaan ainakin osapuilleen osoittaa, kuinka suuri suhteellinen merkitys oli eri vihollislajien yksilöillä hävitystyössä. Ottamalla lisäksi huomioon muut seikat (erikoistuneisuus ravintoon nähden, yksilön käyttämän ravinnon määrä, kehitysvaiheet ja esiintymisrunsaus), joista ensisijassa riippuu lajin merkitys lepän lehtikuoriaisen hävittäjänä, on saatu kymmenen huomattavimman lajin tärkeysjärjestykseksi Hirvensalmella: 1. *Calvia 15-guttata*, 2. *Syrphus ribesii*, 3. *Synharmonia conglobata*, 4. *Picromerus bidens*, 5. *Rhacognathus punctatus*, 6. *Troilus luridus*, 7. *Aranea dumetorum*, 8. *Philodromus aureolus*, 9. *Philodromus* sp. ja 10. *Megaselia rubricornis*, sekä vastaavasti Ruovedellä: 1. *Syrphus ribesii*, 2. *Calocoris biclavatus*, 3. *Aranea dumetorum*, 4. *Megaselia rubricornis*, 5. *Picromerus bidens*, 6. *Rhacognathus punctatus*, 7. *Troilus luridus*, 8. *Psallus ambiguus*, 9. *Calocoris fulvomaculatus* ja 10. *Calvia 15-guttata*.

Petolajeilla oli ylivoimaisesti suurempi merkitys kuin loisilla. Tämä johtui pääasiassa siitä, että petojen sekä laji- (64) että yksilömäärä oli paljon suurempi kuin loisien (2 lajia), ja lisäksi siitä, että monet petolajit olivat paljon tehokkaampia hävittäjiä kuin loiset. Esimerkiksi petolaji *Calvia 15-guttatan* yhden aikuisen aiheuttama häviö oli yli 100 kertaa niin suuri kuin loisena elävän *Megaselia rubricorniksen* toukan. Toinen loislaji, *Meigenia mutabilis*, taas esiintyi vain aivan satunnaisesti *Melasoma aeneassa*. – Todettiin myös, että Suomessa harvoin tavatut lajit, kuten *Calvia 15-guttata* ja *Troilus luridus* esiintyivät melko yleisesti ja *Megaselia rubricornis* miltei kaikkialla ja runsaslukuisena lepän lehtikuoriaisen yhteydessä. *Synharmonia conglobata* taas oli molemmilla päätutkimusseuduilla yleinen viimeksimainitun ja erityisesti *Galerucella lineolan* parissa.

Luontaisista vihollisista todettiin 31 lajin joko luonnossa tai kasvatuksissa syövän lepän lehtikuoriaisen ohella muita lepissä eläviä hyönteislajeja ja 41 lajin

muita lehtikuoriaislajeja erilaisissa kasvustoissa sekä useiden lisäksi muutamia eri ryhmiin kuuluvia tuholaislajeja. Sinappikuoriaista käytti lepän lehtikuoriaisen ohella ravinnokseen 17 lajia, joista muutamilla oli huomattavakin merkitys ensiksimainitun hävittäjinä. Mieluummin kuin lepän lehtikuoriaista söivät tai käyttivät hyväkseen sinappikuoriaista *Chrysopa carnea, Adalia bipunctata, Coccinella 7-punctata* ja *Meigenia mutabilis* sekä molempia jokseenkin yhtäläisesti *Anthocoris nemorum, Calocoris biclavatus, Picromerus bidens, Troilus luridus* ja *Coccinella 5-punctata*. Näistä voidaan pitää sinappikuoriaisen vakituisina vihollisina *M. mutabilis*ta ja *C. 5-punctata*a; muut ovat enemmän tai vähemmän tilapäisiä tai satunnaisia. – Tutkimuksissa kävi selville, että *Coccinella 5-punctata*a ja *Meigenia mutabilis*ta voitaneen käyttää sinappikuoriaisen biologisessa torjunnassa, mutta tätä tarkoitusta silmällä pitäen ei *Melasoma aenea*sta ole sanottavasti hyötyä, sillä se ei sovellu hyvin ravintoeläimeksi näitä lajeja kasvatuksissa lisättäessä. – Myös sinappikuoriaisen satunnaisina vihollisina pidettävien lajien käyttö voisi ehkä joissakin tapauksissa tulla kysymykseen, mutta niillä tuskin voidaan saada hyviä ja taloudellisesti kannattavia tuloksia.

KIRJALLISUUSLUETTELO.

ABRAHAM, R., 1936, Wanzen (Heteroptera) an Obstbäumen. IV. Orthotylus marginalis Reut. (Hemiptera - Heteroptera) an der Niederelbe. - Zschr. Pfl.krankh. u. Pfl.-schutz, 46, s. 225 - 240.

-»- 1937, Beobachtungen über die Eiablage einiger Capsiden. - Arb. phys. & angew. Ent., 4, s. 321 - 324.

ANDERSEN, K. TH., 1934, Der Einfluss der Umweltbedingungen (Temperatur und Ernährung) auf die Eierzeugung und Lebensdauer eines Insekts (Sitona lineata L.) mit postmetaboler Eientwicklung und langer Legezeit. - Zschr. angew. Ent., 20, s. 85 - 116.

-»- 1935, Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss der Temperatur auf die Eierzeugung von Insekten. - Biol. Zentralbl., 50, s. 571 - 590.

-»- 1942, Ökologie und Schädlinge. - Anz. Schädlingsk., 18, s. 40 - 43.

BAER, W., 1921, Die Tachinen als Schmarotzer der schädlichen Insekten. Ihre Lebensweise, wirtschaftliche Bedeutung und systematische Kennzeichnung. - Zschr. angew. Ent., 7, s. 97 - 163, 349 - 423.

BALDUF, W. V., 1935, The bionomics of entomophagous Coleoptera. - New York.

BARTLETT, K. A. & LEFEBVRE, C. L., 1934, Field experiments with Beauveria bassiana (Bals.) Vuill., a fungus attaking the European Corn Borer. - Journ. econ. Ent., 27, s. 1147 - 1157.

BENGTSSON, S., 1902, Biologiska undersökningar öfver Nunnan (Lymantria monacha), dess parasiter och sjukdomar. III. Iakttagelser över rovinsekter, barkborrar m.m., uppträdande i samband med nunnehärjningar. - Ent. Tidskr., 23, s. 183 - 186.

BHATIA, M. L., 1939, Biology, morphology and anatomy of aphidiphagous Syrphid larvae - Parasitology, 31, s. 78 - 129.

BLUNCK, H., 1923, Die Entwicklung des Dytiscus marginalis L. vom Ei bis zur Imago. II. - Zschr. wiss. Zool., 121, s. 173 - 391.

BODENHEIMER, F. S., 1926, Über die Voraussage der Generationszahl von Insekten. III. Die Bedeutung des Klimas für die landwirtschaftliche Entomologie. - Zschr. angew. Ent., 12, s. 91 - 122.

-»- 1928, Welche Faktoren regulieren die Individuenzahl einer Insektenart in der Natur? - Biol. Zentralbl., 48, s. 714 - 739.

-»- 1931, Der Massenwechsel in der Tierwelt. Grundriss einer allgemeinen tierischen Bevölkerungslehre. - Arch. zool. ital., 16 (XI Congr. Intern. Zool., Padova), s. 98 - 111.

BOGDANOV-KATKOV, N. K., 1923, Der Meerretichblattkäfer Phaedon cochleariae F. - Suppl. Ent., 9, s. 23 - 26.

BRANDT, H., 1936, Über die Änderung des Geschlechtsverhältnisses bei Insekten und ihre Ursachen. - Arb. phys. & angew. Ent., 3, s. 218 - 221.

-»- 1938, Untersuchungen über die Änderung des Geschlechtsverhältnisses bei der Nonne (Lymantria monacha L.) und ihre Ursachen. - Zschr. angew. Ent., 24, s. 87 - 94.

BRASSLER, K., 1930, Ist Coccinella septempunctata L. wirklich nur Blattlausfresser? - Zschr. Pfl.krankh. u. Pfl.schutz, 40, s. 511 - 513.

Bremer, H., 1928, Geschichte des Rübenfliegenbefalls im nördlichen Vorpommern und auf Rügen im Jahre 1925. - Arb. Biol. Reichsanst. Land- u. Forstwirtsch., 16, s. 448 – 468.

– » – 1929, Grundsätzliches über den Massenwechsel von Insekten. - Zschr. angew. Ent., 14, s. 254 – 272.

Bugnion, E., 1880, Métamorphoses du Meigenia bisignata (mouche parasite de le tribu des Tachinaires). - Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat., 2 Sér., 17, s. 17 – 31.

Burgess, A. F. & Collins, C. W., 1911, The value of predaceous beetles in destroying insect pests. - Yearbook U.S. Dept. Agr., 1911, s. 453 – 466.

Börner, C., 1921, Beiträge zur Kenntnis von Massenwechsel (Gradation) schädlicher Insekten. - Arb. Biol. Reichsanst. Land- u. Forstwirtsch., 10, s. 405 – 466.

Cedergren, G. R., 1931, Coleopterologiska notiser från Tåsjö i Ångermanland. - Ent. Tidskr., 52, s. 160 – 167.

Chen, S. H., 1935, Recherches sur les Chrysomélinae de la Chine et du Tonkin. - Ann. Soc. Ent. France, 104, s. 127 – 158.

Couturier, A., 1938 a, Remarques sur la tendance au parasitisme de Meigenia mutabilis Fall. sur le doryphore (Leptinotarsa decemlineata Say). - Rev. Pathol. végét. & Entomol. agr., 25, s. 195 – 210. (Selost.: Neuh. a. d. Geb. d. Pflanzensch., 32, s. 209).

– » – 1938 b, Les asopides et le doryphore. - Rev. Zool. agric., 37, s. 171 – 176, 190 – 192. (Selost.: Rev. appl. Ent., 28, s. 447 – 448).

Donisthorpe, H., 1919, The myrmecophilous ladybird, Coccinella distincta Fald., its lifehistory and association with ants. - Ent. Rec. London, 31, s. 214 – 222.

Drees, (–), 1940, Ein Marienkäfer (Adalia bipunctata) als Stachelbeerschädling. - Nachrichtenbl. deutsch. Pfl.schutzdienst, 20, s. 30.

Eckstein, Fr., 1931, Über Immunität bei Insekten. - Anz. Schädlingsk., 7, s. 49 – 55.

Efimenko, M. S., 1939, Über die Nahrung der Kröten und Eidechsen, die in den Fanggräben der Zuckerrübenfelder nisten. (Ukrainankielinen, saksankiel. selostus.) - Rep. zool. Mus., 23, s. 105 – 115. (Selost.: Rev. appl. Ent., 27, s. 407).

Eidmann, H., 1927, Die forstliche Bedeutung der roten Waldameise. - Zschr. angew. Ent., 12, s. 298 – 331.

– » – 1936, Die Nonne in Ostpreussen. Ein Beispiel moderner Organisation eines forstlichen Grossschädlingsproblems. - Arb. phys. & angew. Ent., 3, s. 208 – 217.

– » – 1937, Zur Theorie der Bevölkerungsbewegung der Insekten. - Anz. Schädlingsk., 13, s. 25 – 26, 47 – 52.

Engel, H., 1942, Über die Populationsbewegung des Kiefernspanners (Bupalus piniarius L.) in verschiedenen Bestandstypen. - Zschr. angew. Ent., 29, s. 116 – 163.

– » – 1943, Zwei heimische Dipteren als Parasiten des Kartoffelkäfers. - Arb. phys. & angew. Ent., 10, s. 69.

Esben-Petersen, P., 1929, Netwinger og Skorpionfluer (Neuroptera & Mecoptera). - Danmarks Fauna, 33. København.

Escherich, K., 1913, Die angewandte Entomologie in den Vereinigten Staaten Nordamerikas. - Berlin.

– » – 1914, 1931, Die Forstinsekten Mitteleuropas. I & III. - Berlin.

– » – 1927, Neuzeitliche Bekämpfung tierischer Schädlinge. Rückblicke und Ausblicke. - Berlin.

– » – 1936, Die Erforschung der Waldverderber. Drei Jahrzehnte im Kampf gegen Forstschädlinge. Rückblick und Ausblick. - Berlin.

Finck, E. v., 1936, Untersuchungen über das Auftreten der Tachine Parasetigena segregata Rond. während einer Nonnenkalamität. - Arb. phys. & angew. Ent., 3, s. 226 – 229.

– » – 1939, Untersuchungen über die Lebensweise der Tachine Parasetigena segregata Rond. (= Phorocera agilis R.-D.) in der Rominter Heide (1935) sowie einige Beob-

achtungen über Schlupfwespen. (Die Parasitierung der Nonne durch Insekten. I.) - Zschr. angew. Ent., 26, s. 104 – 142.
FISCHER, K. R., 1931, Die tierischen Stützen des biologischen Gleichgewichtes. - Allg. Forst- u. Jagdztg., 107, s. 419 – 423.
FRIEDERICHS, K., 1929, Welche Faktoren regeln die Individuenzahl einer Insektenart in der Natur? - Anz. Schädlingsk., 5, s. 119 – 123.
–»– 1930 a, Noch einiges über die Ursachen stärkeren oder schwächeren Auftretens von Insektenarten. - Ibid., 6, s. 25 – 26.
–»– 1930 b, Die Grundfragen und Gesetzmässigkeiten der Land- und forstwirtschaftlichen Zoologie, insbesondere der Entomologie. I. Ökologischer Teil. - Berlin.
–»– 1930 c, Zur Epidemiologie des Kiefernspanners. - Zschr. angew. Ent., 16, s. 197 – 205.
–»– 1931, Zu den Meinungsverschiedenheiten über die Bewertung der einzelnen, die Vermehrung von Insekten begrenzenden Faktoren. - Anz. Schädlingsk., 7, s. 77 – 80.
–»– 1933, Witterung und Insekten in der Gegend von Rostock 1932. - Ibid., 9, s. 29 – 34.
–»– 1934 a, Licht und Insektenentwicklung. - Sitz.ber. Naturf. Ges. Rostock, 3. Folge, 4, s. 18 – 29.
–»– 1934 b, Die Kieferneule (Panolis flammea) in Mecklenburg. II. Das Ende der Plage. Epidemiologische Untersuchungen. - Forstwiss. Centralbl., 56, s. 276 – 283, 295 – 306.
–»– 1937, Ökologie als Wissenschaft von der Natur oder biologische Raumforschung. - Bios, 7, s. I – VIII, 1 – 108.
–»– 1942, Zur ökologischen Terminologie. - Anz. Schädlingsk., 18, s. 97 – 98.
–»– SCHAERFFENBERG, B. & STURM, H., 1941, Über die Feinde des Kiefernspanners, mit Berücksichtigung des Mischwaldes. - Zschr. angew. Ent., 27, s. 621 – 641.
–»– & STEINER, 1930, Licht und Insektenentwicklung. - Zentralbl. Bakteriol., Parasitenk. u. Infektionskrankh., Abt. II, 80, s. 71 – 77. (Selost.: Zschr. angew. Ent., 16, s. 415).
GAUNITZ, C. B., 1930, Coccinellider från Sorsele socken. Coccinellider från andra Norrlandslokaler. - Ent. Tidskr., 51, s. 265 – 266.
GERHARDT, U., 1923, Araneina, Echte Spinnen. - P. SCHULZE, Biologie der Tiere Deutschlands, 20. Berlin.
GILLIAT, F. C., 1935, Some predators of the European red mite, Paratetranychus pilosus C. & F., in Nova Scotia. - Canad. Journ. Res., Sect. D, 13, s. 19 – 38.
GULDE, J., 1921, Die Wanzen (Hemiptera – Heteroptera) der Umgebung von Frankfurt a.M. und des Mainzer Beckens. - Abh. Senckenberg. naturf. Ges., Frankfurt a. M., 37, s. 327 – 503.
GÄBLER, H., 1937 a, Picromerus bidens L. als Feind der Lophyruslarven. - Tharandt. forstl. Jahrb., 88, s. 51 – 58.
–»– 1937 b, Die Bedeutung einiger Blattlausfeinde. - Anz. Schädlingsk., 13, s. 148 – 150.
–»– 1938, Die Bedeutung einiger Wanzenarten als Feinde der Nonne. - Zschr. angew. Ent., 25, s. 277 – 290.
–»– 1939, Die Bedeutung der Larven von Syrphus tricinctus Fall. für die Vernichtung von Raupen und Afterraupen. - Tharandt. forstl. Jahrb., 90, s. 69 – 74.
GÖSSWALD, K., 1935, Zur Biologie und Ökologie von Parasetigena segregata Rond. und Sarcophaga Schützei Kram. (Dipt.) nebst Bemerkungen über die forstliche Bedeutung der beiden Arten. - Zschr. angew. Ent., 21, s. 1 – 23.
–»– 1939 a, Über den Vorgang und die Folgen des Puppensammelns bei der roten Waldameise Formica rufa L. und Vorschläge über den Schutz dieses nützlichen Raubinsekts. - Ibid., 25, s. 397 – 416.
–»– 1939 b, Über den insektentötenden Pilz Beauveria bassiana (Bals.) Vuill. Bisher Bekanntes und eigene Versuche. - Arb. Biol. Reichsanst. Land- u. Forstwirtsch., 22, s. 399 – 452.
HASE, A., 1922, Biologie der Schlupfwespe Habrobracon brevicornis (Wesmael), Braconidae. - Ibid., 11, s. 75 – 168.

HASE, A., 1925, Weitere Beiträge zur Frage der biologischen Bekämpfung von Schadinsekten, insbesondere über die Bekämpfung der Mehlmotten mit Hilfe von Schlupfwespen. - Ibid., 12, s. 51 – 78.
–»– 1928, Physiologische und ökologische Forschungen als Grundlagen praktischer Massnahmen. - Anz. Schädlingsk., 4, s. 75 – 86.
–»– 1931, Versuche und Untersuchungen zur Epidemiologie des Maiszünslers (Pyrausta nub. Hbn.) in den Jahren 1927 und 1928. - Zschr. angew. Ent., 17, s. 345 – 385.

HELLÉN, W., 1913, [Berättelse öfver en exkursionsresa i trakterna kring Päijänne sommaren 1912]. - Medd. Soc. F. Fl. Fenn., 39, s. 131.
–»– 1918, Coleopterologiska meddelanden. - Ibid., 44, s. 40 – 41.
–»– (HANSEN, V., HELLÉN, W., JANSSON, A., MUNSTER, TH. & STRAND, A.), 1939, Catalogus Coleopterorum Daniae et Fennoscandiae. - Helsinki.

HESSE, E., 1927, Entomologische Miszellen. II. - Zschr. wiss. Insektenbiol., 22, s. 21.

HOFMANN, CHR., 1934, Der Einfluss von Hunger und engem Lebensraum auf das Wachstum und die Fortpflanzung der Lepidopteren. - Zschr. angew. Ent., 20, s. 51 – 84.

HOPKINS, A. D., 1919, The bioclimatic law as applied to entomological research and farm practice. - Scientific Monthly 1919, s. 496 – 513. (Selost.: Rev. appl. Ent., 8, s. 87 – 89).

HORN, W., 1932, Agnostische Gedanken über die Rolle der Mathematik in der Biologie. - Anz. Schädlingsk., 8, s. 89 – 92.

HOWARD, L. O., 1926 a, Die wirtschaftliche Bedeutung der Parasiten im Kampf gegen schädliche Insekten. - Ibid., 2, s. 114 – 118.
–»– 1926 b, The parasite element of natural control of injurious insects and its control by man. - Journ. econ. Ent., 19, s. 271 – 282.
–»– & FISKE, W. F., 1911, The importation into the United States of the parasites of the Gipsy Moth and the Brown-Tail Moth. - U.S. Dept. Agr., Bur. Ent., Bull. 91, s. 312.

HUKKINEN, Y., 1913, Huomioita peltokasviviljelystä rasittaneiden tuhohyönteisten esiintymisestä vuosina 1911 ja 1912. - Helsinki.
–»– 1931, Über das Auftreten und die Bekämpfung des Meerrettichblattkäfers (Phaedon cochleariae Fabr.) in Finnland. - Verh. Deutsch. Ges. angew. Ent., 8, s. 76 – 84.
–»– LISTO, J. & VAPPULA, N. A., 1936, 25 Kertomus tuhoeläinten esiintymisestä Suomessa vuosina 1926 ja 1927. (Ref.: Bericht über das Auftreten der Pflanzenschädlinge in Finnland in den Jahren 1926 und 1927). - Valtion maatalouskoetoim. julk., 82, s. 1 – 107.
–»– & VAPPULA, N., 1935, 24 Kertomus tuhoeläinten esiintymisestä Suomessa vuosina 1924 ja 1925. (Ref.: Bericht über das Auftreten der Pflanzenschädlinge in den Jahren 1924 und 1925.) - Ibid, 69, s. 1 – 107.

JANCKE, O, 1934, Der Erlenkäfer (Agelastica alni L.) als Kirschschädling. - Arb. phys. & angew. Ent., 1, s. 80 – 92.

JANISCH, E., 1927, Das Exponentialgesetz als Grundlage einer vergleichenden Biologie. - Berlin.
–»– 1931, Über die Grundbegriffe bei der Kausalanalyse der Insektenvermehrung. - Anz. Schädlingsk., 7, s. 61 – 67.
–»– 1938 a, Eine neue Pilzkrankheit bei Nonnenraupen. - Arb. phys. & angew. Ent., 5, s. 1 – 20.
–»– 1938 b, Das klimatische Optimum der Nonnenraupe. - Mitt. Forstwirtsch. u. Forstwissensch., 9, s. 372 – 386.
–»– 1941 a, Über die Bewertung der Mortalitätsfaktoren beim Massenwechsel von Schadinsekten. - Zschr. angew. Ent., 28, s. 241 – 253.

Janisch, E., 1941 b, Die Wertung der Mortalitätsfaktoren beim Massenwechsel von Schadinsekten. - Mitt. Biol. Reichsanst., 65, s. 36 – 38. (Selost.: Zschr. Pfl.krankh. u. Pfl.-schutz, 52, s. 553).

–»– 1942, Der Massenwechsel der Insekten als biologisches Problem. - Anz. Schädlingsk., 18, s. 13 – 15.

Jary, S. G., 1935, Some observations upon the »Red spider», Tetranychus telarius L., on Hops and its control, with notes on some predatory insects. - Ann. appl. Biol., 22, s. 538 – 548.

Jensen-Haarup, A. C., 1912, Taeger (Hemiptera, Heteroptera). - Danmarks Fauna, 12. København.

–»– 1915, Harpactor annulatus L. The biology of the nymph of Harpactor annulatus L. - Flora og Fauna, 1915, s. 130 – 132.

Johnssen, A., 1930, Beiträge zur Entwicklungs- und Ernährungsbiologie einheimischer Coccinelliden, unter besonderer Berücksichtigung von Coccinella septempunctata L. - Zschr. angew. Ent., 16, s. 87 – 158.

Kanervo, V., 1938, Tutkimuksia hedelmäpuupunkin luontaisista vihollisista, J. Liston keräämän aineiston perusteella. - Luonnon Ystävä, 42, s. 145 – 158.

–»– 1939, Übersicht über die Generationszahl einiger Chrysomeliden (Col.) in Finnland sowie einige andere allgemeine biologische Beobachtungen. - Suomen Hyönteistiet. Aikakausk. (Ann. Ent. Fenn.), 5, s. 140 – 164.

–»– 1940, Beobachtungen und Versuche zur Ermittlung der Nahrung einiger Coccinelliden (Col.) - Ibid., 6, s. 89 – 110.

–»– & Talvitie, Y. K. K., 1945, Tutkimuksia sinappikuoriaiskärpäsestä (Meigenia mutabilis Fall.). (Ref.: Studien über Meigenia mutabilis Fall.) - Ann. Zool. Soc. Zool. Bot. Fenn. Vanamo, 11, n:o 5, s. 1 – 45.

Kangas, E., 1941, Beitrag zur Biologie und Gradation von Diprion sertifer Geoffr. (Hym., Tenthredinidae). - Ibid., 7, s. 1 – 31.

Kaufmann, O., 1925, Beobachtungen und Versuche zur Frage der Überwinterung und Parasitierung von Ölfruchtschädlingen aus den Gattungen Meligethes, Phyllotreta, Psylliodes und Ceutorrhynchus. - Arb. Biol. Reichsanst. Land- u. Fortswirtsch., 12, s. 79 – 169.

Keller, C., 1917, Zur Biologie von Chrysomela aenea L. und Coleophora fuscedinella Zell. - Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich, 62 (Festschrift), s. 103 – 124.

Kivirikko, K. E., 1940, Suomen selkärankaiset. - Porvoo – Helsinki.

Knowlton, G. F., 1938, Lizards in insect control. - Ohio Journ. of Science, 38, s. 235 – 238.

Komarek, J., 1938, Kritisches Wort über die Bedeutung der Insektenparasiten der Nonne. - Zschr. angew. Ent., 24, s. 95 – 117.

Korvenkontio, V. A., 1916, Kahden hyönteislajin joukkoesiintymistä. - Luonnon Ystävä, 20, s. 243 – 244.

Krüger, F., 1916, Biologie und Morphologie einiger Syrphidenlarven. - Zschr. Morphol. & Ökol. d. Tiere, 6, s. 83 – 149.

Kuntze, R., 1928, Genetische Analyse der Färbungsvariabilität des Blattkäfers Melasoma aenea L. - Zschr. indukt. Abst.- & Vererb.lehre, 47, s. 125 – 146.

Lakon, G., 1914, Die insektentötenden Pilze (Mykosen). - K. Escherich, Die Forstinsekten Mitteleuropas, I, s. 258 – 306. Berlin.

–»– 1915, Zur Systematik der Entomophthoreengattung Tarichium. - Zschr. Pfl.krankh. u. Pfl.schutz., 25, s. 257 – 272.

–»– 1919, Die Insektenfeinde aus der Familie der Entomophthoreen. Beiträge zu einer Monographie der insektentötenden Pilze. - Zschr. angew. Ent., 5, s. 161 – 216.

Lampa, S., 1903, Några av våra för trädgården nyttigaste insekter. - Ent. Tidskr., 25, s. 209 – 216.

Lécaillon, (-), 1917, Beobachtungen über Meigenia floralis, einen Schmarotzer von Colaspidema atre. - C. R. Acad. Agric. de France, 3, s. 881 - 885. (Selost.: Zschr. Pfl.-krankh. u. Pfl.schutz, 30, s. 188).

Lehmann, H., 1932, Wanzen (Hemiptera - Heteroptera) als Obstbaumschädlinge. - Zschr. Pfl.krankh. u. Pfl.schutz, 42, s. 440 - 451.

Liehr, O., 1918, Über ein Pflanzen schädigendes Auftreten des zweigepunkten Marienkäfers (Adalia bipunctata). - Prakt. Bl. Pfl.bau u. Pfl.schutz, 16, s. 94 - 95.

Linnaniemi, W. M., 1920, 21 - 22 Kertomus tuhoeläinten esiintymisestä Suomessa vuosina 1915 ja 1916. - Maatal.hall. tiedonant., 131, s. 1 - 232.

- » - 1935, 23 Kertomus tuhoeläinten esiintymisestä Suomessa vuosina 1917 - 1923. - Valtion maatalouskoetoim. julk., 68, s. 1 - 159.

Lipp, H., 1935, Die Lebensweise von Melasoma aenea (L.) in der Mark. (Col. Chrysomel.). - Deutsche Ent. Zschr., 1935, s. 1 - 64.

Listo, J. (†), Listo, Elsa-Maija & Kanervo, V., 1939, Tutkimuksia hedelmäpuupunkista (Paratetranychus pilosus C. & F.). (Summary: Studies of the Fruit tree Red Mite [Paratetranychus pilosus C. & F.].) - Valtion maatalouskoetoim. julk., 99, s. 1 - 143.

Lundbeck, W., 1916, 1922, 1927, Diptera Danica. V - VII. - Copenhagen, London.

Luther, A., 1901, Bidrag till kännedomen om land- och sötvattengastropodernas utbredning i Finnland. - Acta Soc. F. Fl. Fenn., 20, n:o 3, s. 1 - 125.

Maercks, H., 1935, Der Einfluss der Nahrung auf die Entwicklung der Nonnenraupe. (Untersuchungen über die Oekologie und Epidemiologie der Nonne. II.) - Arb. phys. & angew. Ent., 2, s. 175 - 195.

Martelli, G., 1932, Notizie biologiche e morfologiche sull' Athalia colibri Christ. e su due suoi parassiti. - Boll. Lab. Zool. gen. & agr. R. Ist. super. agr. Portici, 26, s. 313 - 333.

Mc Martin, A., 1934, The locust fungus. Its artificial cultivation. - South African Sugar Journ., 18, s. 521, 523. (Selost.: Rev. appl. Mycol., 14, s. 98 - 99).

Martini, (E.), 1943, Man soll die Stadien wägen und nicht zählen, wenn man den Wert der natürlichen Feinde beurteilen will. - Anz. Schädlingsk., 19, s. 37 - 41.

Masera, E., 1937, Action pathogéne de bactéries et de champignons entomophytes sur le Bombyx mori L. - Boll. Sez. ital. Soc. int. Microbiol., 9, s. 22 - 24. (Selost.: Rev. appl. Mycol., 16, s. 530).

Massee, A. M., 1929, The Fruit tree Red Spider (Oligonychus ulmi C. L. Koch). - Rep. East Malling Res. Sta., 16, s. 116 - 122.

Menozzi, C., 1927, Contributo alla biologia della Phalacrotophora fasciata Fall. (Diptera - Phoridae), parassita di Coccinellidi. - Boll. Soc. ent. Ital., 59, s. 72 - 78.

Meyer, N. F., 1925, Biologie von Angitia fenestralis Holmgr. (Hymenoptera. Ichneumonidae), des Parasiten von Plutella maculipennis Curt., und einige Worte über Immunität der Insekten. - Zschr. angew. Ent., 12, s. 130 - 151.

Michalk, O., 1931, Zur Technik der Nahrungsaufnahme bei Troilus luridus F. (Hem. Het.). - Zschr. wiss. Insektenbiol., 26, s. 138 - 140.

Müller, G., 1930, Wie viel Larvenstadien kommen bei den Heteropteren (Wanzen) vor? - Intern. ent. Zschr., 24, s. 381 - 383.

Müller-Kogler, E., 1942, Laboratoriums- und Freilandversuche mit Kiefernspannerraupen und zwei insektentötenden Pilzen. - Zschr. angew. Ent., 28, s. 611 - 645.

Nielsen, J. C., 1911, Undersøgelser over entoparasitiske Muscidelarver hos Arthropoder. - Vidensk. Medd. Naturh. Foren. København, 63, s. 1 - 26.

Niklas, O. Fr., 1939, Zum Massenwechsel der Tachine Parasetigena segregata Rond. (Phorocera agilis R.-D.) in der Rominter Heide. (Die Parasitierung der Nonne durch Insekten. II.) - Zschr. angew. Ent., 26, s. 63 - 103.

NOLTE, H. W., 1938, Über einige Nematusfeinde und ihre Bedeutung. - Forstwissensch. Centralbl., 60, s. 629 – 634.
NORDIN, I., 1883, Anteckningar öfver Hemipterer. - Ent. Tidskr., 4, s. 133.
NOTINI, G., 1938, Undersökningar rörande på rödklöver levande spetsvivlar (Apion Herbst). 2. Ekologiska undersökningar. - Statens växtskyddsanstalt, Medd. 22, s. 1 – 42.
–»– 1940, Nya försök med biologisk bekämpning av skadeinsekter. - Växtskyddsnotiser, 4, s. 49 – 53.
–»– & MATHLEIN, R., 1944, Grönmykos förorsakad av Metarrhizium anisopliae (Metsch.) Sorok. I. Grönmykosen som biologiskt insektbekämpningsmedel. - Statens växtskyddsanstalt, Medd. 43, s. 1 – 90.
NÄGELI, W., 1932, Periclista lineolata Kl., eine Blattwespe als Forstschädling. - Mitt. Schweiz. Zentralanst. forstl. Versuchswesen, 17, s. 80.
OGLOBLIN, A., 1913, Contribution à la biologie des Coccinelles. - Rev. Russ. Ent., 13, s. 27 – 44.
PALMÉN, E., 1944, Die anemohydrochore Ausbreitung der Insekten als zoogeographischer Faktor, mit besonderer Berücksichtigung der baltischen Einwanderungsrichtung als Ankunftsweg der fennoskandischen Kaferfauna. - Ann. Zool. Soc. Zool. Bot. Fenn. Vanamo, 10, n:o 1, s. 1 – 262.
PANTEL, J., 1902, Sur la biologie du Meigenia floralis. - Bull. Soc. Ent. France, 4, s. 56 – 60.
PARISER, K., 1917, Beiträge zur Biologie und Morphologie der einheimischen Chrysopiden. - Arch. Naturgesch., 83, Abt. A, s. 1 – 57.
PARVELA, A. A., 1917, Tuhohyönteisia [Orimattilassa ja muualla Etelä-Suomessa kesällä 1917]. - Luonnon Ystava, 21, s. 181.
PI SKA W., 1931, Obserwacje nad biologją dzióbalka gajowego (Anthocoris nemorum L.). (Ref.: Beobachtungen uber die Biologie der räuberischen Wanze Anthocoris nemorum L.) - Prace Wydz. Chorób Róslin pańsłw. Inst. nauk. Gosp. wiejsk. Bydgoszczy, 10, s. 53 – 71. (Selost.: Rev. appl. Ent., 19, s. 462).
PETRUSEWICZ, K., 1938 a, Badania pająków na pótnocnej Krawędzi Podola. - Kosmos, 63, Zes. III., Ser. A, s. 317 – 361.
–»– 1938 b, Badania ekologiczne nad krzyżakami (Agriopidae) na tle fizjografji Wilenszczyzny. - Prace Zakl. Zool. Univ. St. Bator. Wilnie, 40, s. 1 – 83.
PIERCE, W. D., 1916, A new interpretation of the relationships of temperature and humidity to insect development. - Journ. agric. Res., 5, s. 1183 – 1191.
–»– CUSHMAN, R. A. & HOOD, C. E., 1912, The insect enemies of the Cotton Boll Weewil. - U.S. Dept. Agr., Bur. Ent., Bull. 100, s. 1 – 99.
POISSON, R. & PATAY, R., 1935, Beauveria doryphorae n. sp., muscardine parasite du Doryphore: Leptinotarsa decemlineata Say. (Coléoptére chrysomélide). - C. R. Acad. Sci. Fr., 200, s. 961 – 963. (Selost.: Rev. appl. Ent., 23, s. 290).
PYNNÖNEN, A., 1943, Beiträge zur Kenntnis der Biologie finnischer Spechte. II. Die Nahrung. - Ann. Zool. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo, 9, n:o 4, s. 1 – 60.
QUAYLE, H. J., 1912, Red spiders and mites of Citrus trees. - Calif. Agr. Exp. Sta., Bull. 234, s. 483 – 530.
RABAUD, E., 1909, Sur Lina populi L. parasitée par Meigenia bisignata Meig. - Feuille jeun. Natural., 39, s. 101 – 102.
RAICHARD, O. W., 1926, A note on a dipterous parasite of ladybirds. - Ent. Month. Mag., 62, s. 99.
REH, L., 1913, Einleitung. - P. SORAUER, Handbuch der Pflanzenkrankheiten. III. Berlin.
–»– 1930, Über die Ursachen stärkeren und schwächeren Auftretens von Insekten. - Anz. Schädlingsk., 6, s. 1 – 3.
–»– 1932, Heteropteren, Hemipteren, Halbflügler, Wanzen. - P. SORAUER, Handbuch der Pflanzenkrankheiten, V, 2, s. 421 – 505. Berlin.
REINECK, G., 1918, Auf Abies-arten lebende Coccinelliden. - Ent. Blätter, 14, s. 349 – 350.

REUTER, E., 1919, Den biologiska metoden vid bekämpandet af skadeinsekterna. - Helsingfors.

REUTER, O. M., 1893, 1894, Niittymato. II & III. - Turku.

RIGGERT, E., 1939, Untersuchungen über die Rübenblattwespe Athalia colibri Christ. (A. spinarum F.). - Zschr. angew. Ent., 26, s. 462 – 516.

RITZEMA BOS, J., 1891, Tierische Schädlinge und Nützlinge. - Berlin.

ROBERTS, A. W. R., 1919, On the life-history of »wireworms» of the genus Agriotes Esch., with some notes on that of Athous haemorrhoidalis F. - Ann. appl. Biol., 6, s. 116 – 134. - (Selost.: Rev. appl. Ent., 8, s. 137).

ROCCI, U., 1934, Melasoma aenea L. (Col. Chrysom.). - Boll. Soc. Ent. Ital., 66, s. 214.

RÜSCHKAMP, F., 1926, Eine Wanze als Chrysomelidenfeind. (Zicrona coerulea L.). - Ent. Blätter, 22, s. 95.

SAALAS, U., 1932, Tuhohyönteisten joukkoesiintymisestä ja sen syista. - Sampsan juhlajulkaisu, s. 1 – 10.

– » – 1933, Viljelyskasvien tuho- ja hyötyhyönteiset sekä muut selkärangattomat eläimet. - Porvoo.

– » – 1943, Maatalouden tuho- ja hyötyeläimet. - Helsinki.

SACHTLEBEN, H., 1943, Die biologische Bekämpfung und ihre praktische Bedeutung in Deutschland. - Zschr. Pfl.krankh. u. Pfl.schutz, 53, s. 86 – 93.

SAELAN, TH., 1900, [Om härjningar af Chrysomela aenea]. - Medd. Soc. F. Fl. Fenn., 26, s. 168.

SAITO, K., 1938, On the oviposition and feeding habits of Ithone mirabilis Motsch. - Oyo Dobuts. Zasshi, 10, s. 27 – 30. (Selost.: Rev. appl. Ent., 26, s. 310).

SANDHAHL, O., 1891, Picromerus bidens. - Ent. Tidskr., 12, s. 232.

SAVORY, TH., 1928, Biology of Spiders. - London.

SCHEDL, K. E., 1938, Zur Blattwespen-Prognose. - Mitt. Forstwirtsch. u. Forstwissensch., 9, s. 192 – 241.

SCHILDER, F. A. & SCHILDER, M., 1928, Die Nahrung der Coccinelliden und ihre Beziehung zur Verwandtschaft der Arten. - Arb. Biol. Reichsanst. Land- u. Forstwirtsch., 16, s. 213 – 282.

SCHMIDT, M., 1928, Der Marienkafer Exochomus quadripustulatus L. ein Feind der Blutlaus (Eriosoma lanigerum Hausm.). - Nachrichtenbl. deutsch. Pfl.schutzdienst, 11, s. 52 – 53.

SCHMITZ, H., 1938 a, Parasitisme bij Phoriden. - Naturhist. Maanblad, 27, s. 111 – 116.

– » – 1938 b, 1941, Phoridae. - E. LINDNER, Die Fliegen der palaearktischen Region, IV, 33, s. 1 – 64, 65 – 128. Stuttgart.

SCHUMACHER, F., 1910, 1911, Beiträge zur Kenntnis der Asopiden. - Zschr. wiss. Insektenbiol., 6, s. 263 – 266, 376 – 383, 430 – 437, 7, s. 40 – 47.

SCHWERDTFEGER, F., 1931, Die Ermittlung der Mortalität von Raupen während einer Insektenepidemie. - Anz. Schadlingsk., 7, s. 85 – 90.

– » – 1937, Über Genauigkeit und Arbeitsaufwand bei prognostischen Untersuchungen. - Ibid., 13, s. 141 – 144.

– » – 1941, Über die Ursachen des Massenwechsels der Insekten. - Zschr. angew. Ent., 28, s. 254 – 303.

– » – 1942, Über Herdtheorie und Massenwechsel der Insekten. - Anz. Schädlingsk., 18, s. 121 – 124.

SCOTT, H. I., 1939, An account of the developmental stages of some aphidophagous Syrphidae (Dipt.) and their parasites (Hymenoptera). - Ann. appl. Biol., 26, s. 509 – 532.

SEABRA, A. F. DE, 1928, Notas da sinopse dos Hemipteros Heteropteros de Portugal. - Mem. Est. Mus. zool. Univ. Coimbra, Ser. 1, 17, s. 1 – 3; 18, s. 1 – 3.

SELLKE, K., 1940, Die natürlichen Feinde des Kartoffelkäfers und ihre praktische Bedeutung. - Nachrichtenbl. deutsch. Pfl.schutzdienst, 20, s. 57 – 60.

Sellke, K. & Winning, E. v., 1941, Versuche mit natürlichen Feinden des Kartoffelkäfers. - Mitt. Biol. Reichsanst., 63, s. 9. (Selost.: Zschr. Pfl.krankh. u. Pfl.schutz, 52, s. 285).

Smith, J. B., 1893 – 94, The economic value of parasites and predaceous insects. - Insect Life, 6, s. 142 – 146.

Speyer, W., 1933, 1934 a, Wanzen (Heteroptera) an Obstbäumen. – Zschr. Pfl.krankh. u. Pfl.schutz, 43, s. 113 – 138; 44, s. 161 – 183.

–»– 1934 b, Die an der Niederelbe in Obstbaumfanggurteln uberwinternden Insekten. III. Coleoptera: Coccinellidae. - Ibid., 44, s. 321 – 330.

–»– 1935, Coccinelliden als Blutlaus-Feinde. - Nachrichtenbl. deutsch. Pfl.schutzdienst, 15, s. 83.

–»– 1937, Entomologie. Mit besonderer Berucksichtigung der Biologie, Ökologie und Gradationslehre der Insekten. - Wiss. Forschungsber., Naturw. Reihe, 43, s. 1 – 194.

Statelow, N., 1935, Experimentelle Untersuchungen zur Ökologie des Baumweisslings, Aporia crataegi L. (Der Einfluss von Temperatur und Luftfeuchtigkeit auf Entwicklungsdauer und Sterblichkeit.) - Zschr. angew. Ent., 21, s. 523 – 546.

Steer, W., 1929 a, The eggs of some Hemiptera – Heteroptera. - Ent. Month. Mag., 65, s. 34 – 38.

–»– 1929 b, Note on Anthocoris nemorum L. (Hemiptera, Anthocoridae). - Ibid., 65, s. 103 – 104.

Stellwaag, F., 1928, Methoden der biologischen Bekampfung schadlicher Insekten im Pflanzenschutz. - E. Abderhalden, Handbuch d. biol. Arbeitsmethoden, Abt. IX, Teil 1, 2. Halfte, Bd. 1, s. 603 – 660. Berlin – Wien.

Sturm, H., 1942, Untersuchungen uber Buschhornblattwespen (Diprion). - Zschr. angew. Ent., 29, s. 411 – 442, 601 – 635.

Suomalainen, E. W., 1917, Muudan havainto kalalokin ravinnosta. - Luonnon Ystävä, 21, s. 174 – 175.

Sweetman, H. L., 1936, The biologicol control of insects. - Ithaca, N.Y.

Tempel, W., 1939, Ein Massenauftreten von Asopiden. - Arb. phys. & angew. Ent., 6, s. 51 – 56.

Thalenhorst, W., 1939, Zur Biologie des Kiefernspannerparasiten Ichneumon nigritarius Grav. - Zschr. angew. Ent., 26, s. 185 – 208.

–»– 1942, Der Zusammenbruch einer Massenvermehrung von Diprion pini L. und seine Ursachen. - Ibid., 29, s. 367 – 411.

Theobald, F. V., 1926, Entomological Department. - Ann. Rep. Res. & Adv. Dept. 1925 – 1926, s. 5 – 22. (Selost.: Rev. Appl. Ent., 15, s. 55 – 56).

Thienemann, A., 1941, Leben und Umwelt. - Abhandlungen zur theoretischen Biologie und ihrer Geschichte sowie zur Philosophie der organischen Naturwissenschaften, 12, s. 1 – 122. Leipzig.

Thompson, W. R., 1926 – 27, A method for the approximate calculation of the progress of introduced parasites of insect pests. - Bull. ent. Res., 17, s. 273 – 277.

–»– 1928 – 29, On the relative value of parasites and predators in the biological control of insect pests. - Ibid., 19, s. 343 – 350.

–»– & Parker, H. L., 1927, The problem of host relations with special reference to entomophagous parasites. - Parasitology, 19, s. 1 – 34. (Selost.: Rev. appl. Ent., 15, s. 338 – 339).

Timonin, M. I., 1939, Pathogenisity of Beauveria bassiana (Bals.) Vuill. on Colorado Potato Beetle Larvae. - Canad. Journ. Res., (D) 17, s. 103 – 107.

Trouvelot, B., 1926, Sur la biologie de Calocoris fulvomaculatus De Geer. (Hem. – Capsidae). - Bull. Soc. Ent. France, 20, s. 233 – 235.

Trägårdh, I., 1914, Sveriges skogsinsekter. - Stockholm.

–»– 1931, Zwei forstentomologisch wichtige Fliegen. - Zschr. angew. Ent., 18, s. 672 – 690.

TULLGREN, A., 1915, Senapsbaggen (Phaedon cochleariae Fabr.) jämte några andra skadedjur på pepparrot och deras bekämpande. - Centralanst. för försöksväsendet på jordbruksomr., Medd. 113; Entomol. avd., Medd. 22, s. 1 – 15.

TUOMIKOSKI, R., 1941, Marjalude petoeläimenä. - Luonnon Ystävä, 45, s. 214.

UVAROV, B. P., 1931, Wetter und Klima in ihren Beziehungen zu den Insekten. - Zschr. angew. Ent., 17, s. 156 – 177.

WAINWRIGHT, C. J., 1928, The British Tachinidae (Diptera). - London.

VAPPULA, N. A., 1932, Peltokasvien tuholaiset v. 1931. - Valt. maatalouskoetoim. Tiedonart., 41, s. 1 – 4.

- » – 1934, 1935, 1937, 1938, 1939, Tuholaisten esiintyminen v. 1932, 1933, 1934 – 35, 1936, 1937. - Ibid., 64, s. 1 – 5; 86, s. 1 – 4; 126, s. 1 – 12; 134, s. 1 - 11; 157, s. 1 – 10.

VASSER, R. E., 1939, On the biology of Pulvinaria aurantii Ckll. in Abkhasia. (Venäjänkielinen.) - Bull. Plant Prot., 1 (20), s. 55 – 57.

WEBER, H., 1930, Biologie der Hemipteren. Eine Naturgeschichte der Schnabelkerfe. - Biol. Studienbücher, 11. Berlin.

WILSON, FR., 1938, Notes on the insect enemies of Chermes with particular reference to Pineus pini Koch and Pineus strobi Hartig. - Bull. Ent. Res., 29, s. 373 – 389.

WITHYCOMBE, C. L., 1923, Notes on the biology on some British Neuroptera (Planipennia). - Trans. Ent. Soc. London, 1922, s. 501 – 594.

VOLKOV, V. F., 1937, Coccinella septempunctata and Adonia variegata. (Venäjänkielinen.) - Plant Protection, 14, s. 99 – 101.

VUILLET, A., 1919, Picromerus bidens, rhynchote prédateur des larves de Melasoma populi et M. tremulae, Chrysomélides nuisibles aux peupliers, en France. - Bull. Soc. Ent. France, 6, s. 118 – 119.

ZOLK, K., 1925, 1928, Naerimardika (Phaedon cochleariae Fbr.) bioloogia kohta. (Réf.: Zur Biologie des Meerrettichblattkäfers [Phaedon cochleariae Fbr.].) I & II. - Tartu Ülik. Entomol.-katsej. teadaand., 6, s. 1 – 11; 7, s. 1 – 16.

ZUCHT, G., 1934, Zur Biologie von Agelastica alni L. - Deutsche Ent. Zschr., 1934, s. 145 – 218.

ZWÖLFER, W., 1930, Zur Theorie der Insektenepidemien. - Biol. Zentralbl., 50, s. 724 – 759.

– » – 1931, Studien zur Ökologie und Epidemiologie der Insekten. 1. Die Kieferneule, Panolis flammea Schiff. - Zschr. angew. Ent., 17, s. 475 – 562.

– » – 1934, Studien zur Ökologie, insbesondere zur Bevölkerungslehre der Nonne, Lymantria monacha L. - Ibid., 20, s. 1 – 50.

DEUTSCHES REFERAT.

STUDIEN ÜBER DIE NATÜRLICHEN FEINDE DES ERLENBLATTKÄFERS, MELASOMA AENEA L. (COL., CHRYSOMELIDAE).

Einleitung.

Beim Einleiten der Untersuchungen zur Klärung der Biologie und Bekampfungsmöglichkeiten des lästigsten Feindes der in Finnland angebauten Kreuzblutler, des Meerrettichblattkäfers, *Phaedon cochleariae* F., an der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt, Abteilung für Tierschädlinge, wurde i.J. 1924 die Aufmerksamkeit auch den naturlichen Feinden dieses Käfers zugewandt, in der Hoffnung, in ihnen ein Hilfsmittel zur Bekampfung des Schädlings zu finden. Im Laufe der Jahre hat es sich aber immer mehr herausgestellt, dass die Bedeutung der natürlichen Feinde in dieser Hinsicht im allgemeinen als relativ gering zu bewerten ist. Da aber gleichzeitig gefunden wurde, dass der Meerrettichblattkafer von mehreren Arten angegriffen wird, erschien es zweckmassig zu untersuchen, welche andere, eventuell bevorzugtere Wirts- bzw. Beutetierarten es fur die natürlichen Feinde des Meerrettichblattkäfers geben könnte, durch welche die festgestellte ziemlich untergeordnete Bedeutung der letzteren als populationsregelnde Faktoren in bezug auf den Meerrettichblattkäfer ihre Erklärung finden könnte. Anderseits lag der Anlass vor zu untersuchen, ob sich unter den Feinden anderer Chrysomeliden solche befanden, die unter gegebenen Verhaltnissen eventuell imstande waren, namentlich auch den Meerrettichblattkäfer in grosserem Massstab als Beutenahrung zu verwerten und dadurch seine Existenzmöglichkeiten zu beeinträchtigen. Bei diesen Untersuchungen, die zur Hauptsache in den Jahren 1937–39 durchgefuhrt wurden und deren Resultate in der vorliegenden Abhandlung niedergelegt sind, wurde das Hauptaugenmerk auf den Erlenblattkafer, *Melasoma aenea* L., gerichtet, der wegen seiner Häufigkeit und seines reichlichen Auftretens als das geeignetste Objekt der Untersuchungen erschien. Die Arbeit geht als Teil in eine Reihe von Untersuchungen uber die naturlichen Feinde unserer schädlichen Blattkaferarten ein, deren Veröffentlichung geplant und bereits eingeleitet worden ist.

Den Mittelpunkt der Untersuchung bildete die Bestrebung, ein möglichst genaues quantitatives Bild zu gewinnen von der Bedeutung der natürlichen Feinde als Vertilger des Erlenblattkafers. Gleichzeitig wurde auch den anderen in diesem Zusammenhang in Frage kommenden Faktoren der Möglichkeit nach Beachtung geschenkt. Wegen seiner biologischen Eigenschaften ist eben der Erlenblattkäfer ein ausserordentlich geeignetes Objekt für derartige Untersuchungen, indem schon mit verhaltnismässig einfachen Methoden recht exakte Ergebnisse erzielt werden können, die uns zu ziemlich sicheren Schlüssen über die populationsbegrenzenden Faktoren bei dieser Art berechtigen. Es ist nun bei der vorliegenden Untersuchung in erster Hand darauf angekommen, die Mengenschwankungen der verschiedenen Entwicklungsstadien des Erlenblattkäfers im Laufe von Massenauftreten während der Vegetationsperiode zu ermitteln sowie Klarheit zu gewinnen darüber, welches die natürlichen Feinde des Erlenblattkäfers sind, wie sich ihre Bedeutung als Vertilger dieser Art gestaltet, welche anderen Blattkäferarten von ihnen angegriffen

werden, welche Bedeutung ihnen als Feinde des Meerrettichblattkäfers zukommt und welche von ihnen sich möglicherweise für die biologische Bekämpfung des letzteren verwenden liessen. Wegen der überaus grossen Zahl der natürlichen Feinde des Erlenblattkäfers konnten von ihnen nur die den Insekten und in einigem Umfang auch den Spinnen zufallenden Arten einer eingehenden Untersuchung unterzogen werden; dagegen blieb die Klärung der diesbezüglichen Bedeutung der Vögel u.dgl.m. lediglich auf mehr oder minder gelegentliche Beobachtungen in der Natur angewiesen.

Die Untersuchungsgebiete und die angewandte Methodik.

Die Untersuchungen wurden, dem gestellten Ziel gemass, in solchen Gegenden ausgeführt, in denen ein gleichzeitiges Massenauftreten sowohl von *Melasoma aenea* als von *Phaedon cochleariae* festzustellen war. Dadurch konnte von den Feinden dieser beiden Arten ein sowohl qualitativ als quantitativ reichhaltiges Material gewonnen werden. Unvollständiger geklärt blieben diese Verhältnisse dagegen in solchen Fallen, wo die Wirtstierart in geringer Zahl auftrat. Die eigentlichen Untersuchungsgebiete, hier Untersuchungsflachen genannt, waren in Mittelfinnland gelegen, und zwar in den Jahren 1937 und 1938 in Hirvensalmi (Florenprovinz ES) und im Jahre 1939 in Ruovesi (EH). Die gelegentlicheren Untersuchungsorte, fur welche hier die Bezeichnung Beobachtungsflächen gebraucht wird, waren zur Hauptsache ebenfalls in den vorgenannten Kirchspielen oder in deren Umgebungen gelegen.

Die Untersuchungsflache in H i r v e n s a l m i (Abb. 1, S. 12) umfasste einen etwa 2.5 km langen und 10 - 50 m breiten Streifen am Ufer eines Sees. Hier wurden auf einer 500 - 600 m langen Strecke permanente Untersuchungen durchgefuhrt. Das Ufer war auf 10 - 30 m Breite eine ebnes Sandufer am Fusse eines im Westen und Norden ziemlich steil ansteigenden Moränenrückens. Die Baumvegetation war zur Hauptsache durch Kiefer und Grauerle vertreten, sparlich untermischt mit Schwarzerle, Birke und Espe. Die Untervegetation bestand hauptsachlich aus Zwergstrauchern; von den Waldtypen kommen in erster Hand der *Vaccinium*-Typ und der *Calluna*-Typ in Betracht.

Die Grauerlen waren sowohl i.J. 1937 als 1938 auf der ganzen Flache sehr reichlich vom Erlenblattkafer befallen. In den ufernahen Bäumen hausten in ausserordentlich grosser Anzahl auch *Galerucella lineola* und *Agelastica alni*. Von anderen Arten traten in erwähnenswerter Reichlichkeit auf: *Glyphina betulae*, *Euceraphis giganteus*, *Psylla alni*, *Elasmucha grisea*, *E. picicolor*, *Ischnorrhynchus resedae*. *Physatochila quadrimaculata*, *Ligyrocoris silvestris*, *Lasius niger* und *Orgyia antiqua*. Viele von den naturlichen Feinden des Erlenblattkafers waren hier zahlreich vertreten, wie nachstehend zu erörtern sein wird. – An anderen Pflanzen wurden gefunden: an Birken reichlich *Lochmaea capreae*, an Espen stellenweise reichlich *Melasoma populi*, *Phyllodecta laticollis*, *Ph. vitellinae* und *Ph. atrovirens*, an Kiefern i.J. 1937 ziemlich reichlich und i.J. 1938 sehr reichlich *Diprion sertifer*, an *Myrica gale* reichlich *Stephanitis Oberti* und an *Calluna vulgaris* reichlich *Lochmaea suturalis*.

Die haufigsten Vogel im Gebiet waren, in der Reichlichkeitsfolge aufgezahlt: *Fringilla coelebs*, *Parus major*, *Phylloscopus trochilus*, *Turdus pilaris*, *T. philomelos* und *Phylloscopus collybita abietinus*.

In dieselbe Florenprovinz Sud-Savo waren ausserdem acht Beobachtungsflächen verlegt, namlich Otava, Pakosaari. Heposaari, Syvasmäki, Uutela, Hartikkala, Lausjärvi und Inkilä, samtliche innerhalb eines Radius von 30 km von der Stadt Mikkeli gelegen. Auf sämtlichen diesen Beobachtungsflachen trat der Erlenblattkäfer reichlich auf, auf den meisten dazu noch manche anderen Chrysomelidenarten.

Die Untersuchungsfläche in R u o v e s i umfasste einen etwa 1 km langen und 100 - 300 m breiten Uferstreifen, z.T. schmales Sandufer, Moorwiese und Gestein, auf der Landseite in ein sanft ansteigendes Moranengelände übergehend. Die Baumvegetation war hier bedeu-

tend wechselvoller als auf der Untersuchungsfläche in Hirvensalmi, mit abwechselnder Grauerlen-, Kiefern-, Fichten- und Birkendominanz. Ähnliches gilt auch für die Untervegetation, in welcher abwechselnd die Zwergsträucher, Kräuter, Gräser und Moose die Überhand hatten.

Die Grauerlen zeigten einen ausserordentlich reichlichen Befall von *Melasoma aenea*, stellenweise auch solchen von *Galerucella lineola* und *Psylla alni*. In erwähnenswerter Reichlichkeit traten ferner auf *Glyphina betulae*, *Euceraphis giganteus*, *Elasmucha grisea*, *Ischnorrhynchus resedae*, *Eriocampa ovata*, *Lasius niger* und *Orgyia antiqua*, desgleichen, wie weiter unten zu zeigen sein wird. einige natürliche Feinde des Erlenblattkäfers. An der spärlich auftretenden Schwarzerle wurden reichlich *Galerucella lineola* und *Psylla alni* sowie spärlich *Melasoma aenea* vorgefunden. In der übrigen Vegetation traten zur Hauptsache die gleichen Chrysomelidenarten wie in Hirvensalmi auf.

Der Vogelbestand war ungefähr demjenigen in Hirvensalmi ähnlich. Der Brutvogelbestand umfasste (in der Reichlichkeitsfolge aufgezählt) wenigstens folgende arten: *Fringilla coelebs*, *Phylloscopus trochilus*, *Ph. collybita abietinus*, *Turdus philomelos* und *T. pilaris*.

In derselben Florenprovinz Süd-Häme lagen ferner drei permanente Beobachtungsflächen: Rataselkä, Tuhrusjärvi und Ajostaipale. Ihre Entfernung von der Untersuchungsfläche in Ruovesi wechselte zwischen 2 und 17 km. Der Erlenblattkäfer trat zahlreich auf, ziemlich zahlreich bis zahlreich wurden auch einige andere Blattkäferarten festgestellt.

Ausser an den obenerwähnten Orten wurden in den Jahren 1938 – 44 auch in verschiedenen anderen Teilen Süd- und Mittelfinnlands sowie in Sowjet-Karelien reichliche Beobachtungen angestellt. Als gemeinsamer Zug sowohl für die Untersuchungs- und Beobachtungsflächen als oft auch für die gelegentlichen Beobachtungspunkte ist ihre Lage an Gewässern, gewöhnlich an oder jedenfalls in der Nähe von Seen hervorzuheben. Auch ihre Vegetation war in grossen Zügen gleichartig beschaffen.

In bezug auf Ausführungsweise und Ausführungsort können die Untersuchungen in vier Hauptkategorien eingeteilt werden: 1) Die auf den eigentlichen Untersuchungsflächen ausgeführten Untersuchungen, 2) die Sonderbeobachtungen, 3) die Einsammlungen, die Zuchtversuche und die Untersuchungen im Laboratorium und 4) die meteorologischen Beobachtungen.

Auf den eigentlichen Untersuchungsflächen sollte ermittelt werden, welche Tierarten sich der verschiedenen Entwicklungsstadien des Erlenblattkäfers als Nahrung bedienten und wie hoch sich das Verlustprozent unter denselben gestaltet. Die Untersuchungen umfassten quantitative Beobachtungen an besonders ausgesehenen, sog. Untersuchungs- und Versuchserlen (bzw. deren Teilen) durch die ganze Vegetationsperiode hindurch. Es wurden zur Hauptsache solche Erlen ausgewählt, die wenigstens im Frühjahr reichlich vom Erlenblattkäfer bewohnt waren. Die U n t e r s u c h u n g s e r l e n (Tab. 1 und 3, S. 20 und 22), deren Anzahl sowohl in Hirvensalmi (1938) als in Ruovesi (1939) 5 betrug, wurden grösstenteils in Zeitabständen von 3 – 5 Tagen besichtigt; dabei wurde folgendes verzeichnet: Anzahl der gefundenen Gelege (diese wurden numeriert) und der Eier in jedem Gelege (in Hirvensalmi wurde die Eizahl in einigen Fällen, entspr. etwa 15 % von der Gesamtzahl der gefundenen Gelege, schätzungsweise auf Grund des berechneten Mittelwertes, 29 Stück, bestimmt); Anzahl der frischen und der eingegangenen Individuen jedes Entwicklungsstadiums und, falls ermittelbar, die Zerstörungsursache (bzw. die Verursacher der Zerstörung); Arten und Anzahl sowie Lebensweise und Entwicklungsverlauf der natürlichen Feinde. Zeitweise, zumal während des Auftretens der Puppen, wurden ergänzende Beobachtungen auch bei anderen Erlen gemacht. Zur eingehenderen Klärung des durch die natürlichen Feinde verursachten Ausfalls bei den verschiedenen Stadien des Erlenblattkäfers wurden sog. V e r s u c h s e r l e n bzw. -z w e i g e (Tab. 2 und 4, S. 22 und 24) ausgesehen, und zwar wie folgt: Nachdem die Eiablage begonnen hatte, wurden in Hirvensalmi am 8., 11., 16., 18., 23. und 28. VI. sowie am 4. VII. 1938 jedesmal an zwei bis vier Erlen bzw. Erlenzweigen je 3 – 12 Eigelege sichtbar vermerkt und alle anderen, überflüssigen Gelege sowie alle angetroffenen Imagines

entfernt. Die Besichtigungen wurden in Zeitabständen von zwei bis vier Tagen wiederholt, bis aus den letzten Puppen die Imagines geschlüpft waren und fast sämtliche Käfer die Erlen bereits verlassen hatten.

Zur Ermittlung der Mengen der von den Erlen herabfallenden Entwicklungsstadien sowie der Ursachen des Herabfallens wurde in Hirvensalmi unter sieben und in Ruovesi unter zehn Versuchszweigen ein steilwandiger Tuchtrichter (Öffnungsdurchmesser 75 cm) aufgestellt, der die herabgefallenen Individuen auffing, so dass sie in ein am Trichterboden angebrachtes, mit einem Netztuch verschlossenes Glasrohr aufgesammelt werden konnten (siehe Abb. 5, S. 23). Ungehörige Zweige über dem Trichter wurden entfernt und dort, wo der Versuchszweig gegen den Zweiggrund hin das Gebiet des Trichters verliess, m.a.W. beim Trichterrand, wurde zur Verhinderung des Entweichens der Larven ein Leimring angelegt. In die Aufsammlungsröhren gerieten mit grosser Wahrscheinlichkeit so gut wie sämtliche herabgefallenen Insekten, insbesondere deren Larven. Auf Grund dieses Materials wurde sodann versucht, die Ursachen des Herabfallens zu ermitteln; die beschädigten Exemplare wurden im Laboratorium untersucht, die unversehrten zuruck auf die Zweige gebracht.

In Ruovesi wurden ausserdem vier Erlen in Metallnetzkäfige von den Massen 100 – 105 × 50 – 60 × 50 – 60 cm, Maschenweite 1.7 × 1.7 mm, eingeschlossen (Abb. 6, S. 24), nachdem sie im Frühjahr mit einer bestimmten Menge von Imagines versehen worden waren oder eine genügende Anzahl von Eiern aufwiesen. Brauchbare Ergebnisse konnten jedoch nur bei zwei von diesen isolierten Erlen gewonnen werden, da ein Sturmwind die zwei anderen Käfige umwarf. Diese gekäfigten Erlen dienten zur Klarung der Frage, wie gross sich der Ausfall der verschiedenen Stadien des Erlenblattkäfers bei der Ausschaltung wenigstens des grössten Teiles seiner natürlichen Feinde gestalten würde. Dadurch konnte einige Stütze auch für diejenigen Schlussfolgerungen gewonnen werden, die sich aus den Untersuchungen bezuglich der Bedeutung der Klimafaktoren als Zerstörer des Erlenblattkafers ergeben hatten.

Neben den systematischen Untersuchungen, die auf den Untersuchungsflächen an den Untersuchungs- und Versuchserlen durchgefuhrt wurden, wurden auf sämtlichen Untersuchungs- und Beobachtungsflachen unter Umgehung einer bestimmten permanent befolgten Methodik auch zahlreiche Einzelbeobachtungen angestellt. Bei diesen konnten als Feinde des Erlenblattkäfers viele solchen Arten nachgewiesen werden, die nicht an den Untersuchungserlen angetroffen wurden, und zugleich lieferten sie einen wertvollen Beitrag zur Kenntnis der Lebensweise dieser Feinde. Als eine Art der Beobachtungen ist ferner zu erwähnen, dass in manchen Fällen alle innerhalb einer bestimmten Zeitspanne oder auch alle an einer bestimmten Zahl von Erlen angetroffenen *Melasoma aenea* -Feinde notiert wurden.

Die auf den Untersuchungs- und Beobachtungsflächen zur Klarung des Individuenreichtums der Feindarten sowie des durch sie verursachten Ausfalls entnommenen Kescher- und sonstigen Einsammlungsproben wurden im Laboratorium sorgfältig untersucht. Die Laboratoriumsuntersuchungen umfassten ferner vor allem solche Umstände, die sich nicht einwandfrei in der Natur klären liessen, wie z.B. die von den einzelnen Individuen verbrauchte Nahrungsmenge, die Eizahl, die Lebensdauer, das Verhalten zu verschiedener Nahrung, das Verhalten der schmarotzenden Arten zu den verschiedenen Wirtstierarten u.dgl.m. Beim grössten Teil der an Raubinsekten durchgefuhrten Versuche und Züchtungen wurden die Tiere einzeln oder paarweise in Petrischalen gehalten, an dem Teil der schmarotzenden Arten wiederum fanden die Versuche in nicht allzu grossen Glabüchsen statt.

Wegen Schwierigkeiten technischer Art konnten meteorologische Beobachtungen nicht auf den Untersuchungsflachen selbst angestellt werden. Leider bestand auch keinerlei Möglichkeit zur Untersuchung des Mikroklimas an den Aufenthaltsorten des Erlenblattkäfers. Es wurde jedoch für motiviert gehalten, die Wetterbeobachtungen der etwa 20 km östlich von Hirvensalmi in Karila gelegenen Pflanzenbauversuchsstation von Süd-Savo für das Jahr 1938 und an dem Teil von Ruovesi die vom Verfasser in etwa 1 km Entfernung von der Untersuchungsfläche selbst angestellten Wetterbeobachtungen sowie diejenigen der

meteorologischen Station in Ähtäri für das Jahr 1939 der vorliegenden Abhandlung beizufügen (Beilagen I und II). – Im Laboratorium wurden zur Hauptsache nur Temperaturmessungen ausgeführt.

Auftreten, Lebensweise und Entwicklungsverlauf des Erlenblattkäfers.

Der über die ganze paläarktische Region verbreitete Erlenblattkäfer ist in Finnland hinauf bis nach Lappland (dessen nördlichsten Teil ausgenommen) gemein. Über die Reichlichkeit der Art in früheren Jahren sind wegen der relativ geringen Beachtung, die ihr hierzulande bisher geschenkt worden ist, nur ziemlich spärliche Angaben aufzubringen. Aus den vorhandenen Mitteilungen kann jedoch geschlossen werden, dass sich wenigstens die Jahre 1900, 1912, 1915 und 1916 durch ein reichliches Massenauftreten der Art ausgezeichnet haben. Während der Ausführung der vorliegenden Untersuchungen hat ein reichliches Auftreten i.J. 1935, ein ausserordentlich reichliches in ausgedehnten Gebieten i.J. 1937 und ein reichliches in den Jahren 1938 und 1939 festgestellt werden können.

Weitere Strecken werden von der Art offenbar zur Hauptsache fliegend besonders während der Schwarmzeit, einigermassen wohl auch im Spätherbst, wenn die Käfer die Erlen verlassen, zurückgelegt. Auch anemohydrochore Ausbreitung (vgl. Suomalainen 1917; Palmén 1944, p. 33 – 35) findet oft statt, mitunter sogar massenhaft, wie auch bei der vorliegenden Untersuchung in zwei Fällen festgestellt werden konnte.

Als hauptsächliche Nahrungspflanze hat dem Käfer in Finnland fast ohne Ausnahme die Grauerle, *Alnus incana*, gedient, die Art ist aber auch an der Schwarzerle, *A. glutinosa*, ganz allgemein zu finden. Bei der erstgenannten verursacht der Käfer bedeutende Verheerungen im Jungpflanzenbestand und auch bei älteren Bäumen merkbare Schwächung des jährlichen Zuwachses. Der Art ist indessen als Schädling bisher – wegen des geringen wirtschaftlichen Wertes der Erle – überall so gut wie gar keine Bedeutung beigemessen worden (vgl. Keller 1917; Linnaniemi 1920; Lipp 1935).

Die Massenauftreten sind zur Hauptsache in Ufergebieten der Gewässer, insbesondere der Seen, und zwar auf sandigem bzw. moränenreichem Boden festgestellt worden, wo neben der Erle in meistens spärlicher Verteilung mässig grosse, schattenspendende Kiefern, oft auch Birken, mitunter Fichten und allgemein auch vereinzelte andere Holzarten aufgetreten sind. Der Käfer bevorzugt möglicherweise ein etwas feuchtes Klima, schreckt aber vor grösseren Differenzen im Feuchtigkeitsgehalt. Hierbei dürfte den Ansprüchen der Art in bezug auf den Überwinterungsort ebenfalls eine gewisse Bedeutung zukommen (vgl. Lipp op.c.).

Die Käfer verlassen ihre Überwinterungsorte in Süd- und Mittelfinnland gewöhnlich in der zweiten Hälfte des Mai (Hirvensalmi: 15. – 20. V. 1937, 24. V. 1938; Ruovesi: etwa vom 25. V. 1939 beginnend; vgl. Tab. 21 und 24, S. 124 – 125 und 128 – 129 sowie Diagr. 1 – 3, S. 32, 134 und 135). Nach der Paarung bleiben die Weibchen ihren Nahrungsbäumen während der ganzen Eiablageperiode ziemlich treu. Die Menge der Käfer war am grössten in Hirvensalmi i.J. 1938 vom 30. V. bis zum 10. VI. und in Ruovesi i.J. 1939 vom 2. VI. bis zum 20. VI. Die letzten alten (überwinterten) Tiere starben erst im Anfang des August. – Die auf den beiden Untersuchungsflächen entnommenen Proben enthielten beide Geschlechter in annähernd gleicher Zahl (vgl. die Zusammenstellung auf S. 31). Im Beginn der Eiablageperiode herrschte ein schwacher Überschuss an Männchen, gegen Ende derselben umgekehrt ein solcher an Weibchen, ein Umstand, der sich von dem früheren Absterben der Männchen hergeleitet haben mag.

Die Eiablageperiode begann Ende Mai oder Anfang Juni und dauerte etwa zwei Monate (siehe auch Tab. 21 und 24 nebst Diagr. 1 – 3), doch die Eiablage war nur während 3 – 4 Wochen, meistens im Juni, lebhaft. Die Gelege enthalten im allgemeinen durchschnittlich 30 Eier (vgl. Lipp op.c.; auch Tab. 5, S. 33) und befinden sich fast ohne Ausnahme auf der Unterseite des Blattes.

Als durchschnittliche Eizahl des Weibchens wurde auf Grund von Laboratoriumsuntersuchungen bei 9 Weibchen i.J. 1937 293 und bei 4 Weibchen i.J. 1939 295 gefunden (Tab. 6, S. 34; vgl. Lipp op.c.; Palmén 1944, p. 172). In der Natur betrug der entsprechende »Eiwert» des Weibshens in Hirvensalmi i.J. 1938 etwa 120 und in Ruovesi i.J. 1939 etwa 130. – Die Zeit von der Eiablage bis zum Ausschlüpfen der Larven betrug im Laboratorium bei 23 – 20° C 5 – 6 1/2 Tage.

L a r v e n wurden im allgemeinen etwa vom 10. – 15. VI. an bis Mitte oder Ende August, am reichlichsten etwa von Mitte Juni bis Ende Juli angetroffen (siehe Tab. 21 und 24 nebst Diagr. 1 – 3). Das larvale Entwicklungsstadium dauerte im Laboratorium bei 21 – 22.5° C 12 – 15 Tage, in der Natur hingegen 14 – 25 Tage. Die Larven des I. und II. Stadiums halten sich im allgemeinen gut an den Pflanzen fest, aber im III. Stadium lassen sie sich, wenn sie gestört werden, ziemlich leicht herabfallen. – Junge Larven zeigen eine ausserordentlich grosse Neigung zum Verzehren von Eiern der eigenen Art (Kannibalismus).

P u p p e n waren im allgemeinen von Ende Juni oder Anfang Juli bis Ende August, am reichlichsten während etwa 3 – 3 1/2 Wochen zu finden (siehe Tab. 21 und 24 nebst Diagr. 1 – 3). Das Puppenstadium dauerte im Laboratorium bei 23.8 – 20.3° C 4 – 6 Tage, in der Natur 4 – 7 Tage.

D i e g e s a m t e E n t w i c k l u n g s d a u e r vom Ei bis zur Imago betrug im Laboratorium bei 23 – 20° C 23 – 30 Tage und in der Natur 25 – 40 Tage. Die ersten Imagines der neuen Generation erschienen Ende Juni – Mitte Juli. Der grosste Teil der Imagines hatte in den Jahren 1938 und 1939 am 10. VIII. schon die Erlen verlassen und sich zu den Überwinterungsorten begeben, doch die letzten Individuen verliessen die Erlen erst am Ende des genannten Monats. – Jährlich wurde im allgemeinen nur eine Generation erzeugt, aber im Laboratorium entwickelte ein kleiner Teil des Käferbestandes i.J. 1937 zwei Generationen, und die Beobachtungen deuten darauf hin, dass das gelegentlich auch in der Natur eintreffen kann.

In Hirvensalmi wurden an den Untersuchungserlen i.J. 1934 neue Imagines fast in 1.4-facher Menge und in Ruovesi i.J. 1939 genau ebensoviel erzeugt, wie sich solche wahrend der Eiablageperiode an den Erlen befanden. Der Ausfall der Jugendstadien beträgt also im ersteren Fall insgesamt fast 98 % und im letzteren 98.5 %. Die Ursachen desselben werden weiter unten eingehend zur Sprache genommen.

Die Feinde des Erlenblattkafers.

Bei der vorliegenden Untersuchung haben sich recht viele Tierarten als Feinde und Zerstörer des Erlenblattkäfers erwiesen; ein Verzeichnis derselben ist auf S. 40 – 41 wiedergegeben. Bei vielen von ihnen wurden verhältnismassig eingehende Beobachtungen über Lebensweise und Entwicklung angestellt, doch werden von denselben hier vorwiegend nur solche uber das Auftreten und die Nahrung der wichtigsten Arten teilgegeben.

T h y s a n o p t e r a

H a p l o t h r i p s sp. (*Tubulifera*). Larven der Art wurden in Hirvensalmi i.J. 1938 beim Aussaugen einiger Eier und Larven des Erlenblattkäfers angetroffen.

H e m i p t e r a

A n t h o c o r i s n e m o r u m L. (*Anthocoridae*). Imagines und Larven sogen allgemein an Larven und Puppen des Erlenblattkafers, mitunter auch an Eiern. Die Imago verzehrte taglich 2 – 4 Larven I. Stadiums und an den Erlen ausserdem Larven von *Galerucella lineola* sowie Individuen der Arten *Glyphina betulae* und *Agelastica alni*. An der Wasserrübe hat man sie beim Aufsaugen von Larven und Eiern von *Phaedon cochleariae* gefunden. – Die

Bedeutung der Art als Vertilger des Erlenblattkäfers blieb trotz ihres häufigen Auftretens in Begleitung des letzteren ziemlich gering.

Phytochoris intricatus Flor. (*Capsidae*) trat in den Erlenbeständen der Untersuchungsfläche in Ruovesi i.J. 1939 ziemlich häufig auf, und Imagines der Art wurden wiederholt beim Aufsaugen von Larven des Erlenblattkäfers und *Galerucella lineola* sowie von Individuen der Arten *Glyphina betulae* und *Psylla alni*, ferner auch beim Saugen von Pflanzensäften angetroffen. Die Bedeutung der Art als Vertilger des Erlenblattkäfers verblieb gering.

Calocoris fulvomaculatus De G. (*Capsidae*) war in den Erlenbeständen in Ruovesi i.J. 1939 häufig. Imagines wurden ausser beim Geniessen von Pflanzensäften oft auch beim Aussaugen von Erlenblattkaferlarven gefunden.

C. biclavatus H.S. trat in Hirvensalmi in den Jahren 1937 und 1938 sehr sparlich, in Ruovesi dagegen i.J. 1939 reichlich auf. Die Art wurde an den Erlen beim Verzehren von Larven, Vorpuppen und Puppen des Erlenblattkafers, desgleichen beim Verzehren von Blattlausen beobachtet, und wenigstens in einigen Fallen bildete der Erlenblattkäfer die Hauptnahrung der Wanze. Im Zuchtversuch griff die Art auch Imagines und Eier des Erlenblattkafers, Larven von *Galerucella lineola*, *G. sagittariae*, *Plagiodera versicolora* und *Athalia colibri* nebst Puppen von *Plagiodera versicolora* an. Am Meerrettich wurden Eier und Larven von *Phaedon cochleariae* gefressen. – Die Imago verzehrte täglich 2 – 3 *Melasoma aenea* -Larven II. und III. Stadiums. Wegen des individuenreichen Auftretens der Art war ihre Bedeutung als Larvenfeind von *Melasoma aenea* ziemlich gross (siehe auch Diagr. 3, S. 135).

Plesiocoris rugicollis Fall. (*Capsidae*) wurde ein einzigesmal beim Aufsaugen von Eiern des Erlenblattkafers gefunden, und das gleiche Individuum sog im Zuchtversuch einige Larven I. Stadiums aus. Sonst bediente sich die Art ausschliesslich pflanzlicher Nahrung.

Pilophorus clavatus L. (*Capsidae*) trat an den Erlen in Hirvensalmi i.J. 1938 ziemlich haufig auf, wurde aber nur selten beim Aufsaugen von Puppen und Larven des Erlenblattkafers angetroffen. Verzehrte in *Hypericum*-Beständen reichlich *Chrysomela varians*- und auch Wicklerlarven.

Globiceps flavomaculatus F. (*Capsidae*). Auftreten und Nahrung weitgehend wie bei der vorigen Art. Verzehrte in einigem Umfang Erlenblattkaferlarven, schien aber *Chrysomela varians* -Larven besonders zu bevorzugen.

Orthotylus marginalis Reut. (*Capsidae*) bediente sich offenbar in ganz untergeordneter Menge der Larven von *Melasoma aenea* sowie in einigem Umfang der Eier und Larven von *Galerucella lineola* als Nahrung.

Psallus ambiguus Fall. (*Capsidae*) trat in Hirvensalmi i.J. 1938 ziemlich spärlich auf, in Ruovesi i.J. 1939 und auf mehreren Beobachtungsflachen war sie aber in den Erlenbeständen die haufigste Heteroptere. Als Nahrung – in einigen Fallen offensichtlich als Hauptnahrung – dienten der Art allgemein Larven des Erlenblattkäfers, ausserdem, wie beobachtet wurde, Blattläuse, Larven von *Galerucella lineola* und Pflanzensäfte. Die Imago verzehrte täglich 2 – 3 Larven I. und II. Stadiums von *Melasoma aenea*. Die Bedeutung der Art als Vertilger von Erlenblattkaferlarven erwies sich als ziemlich gross (siehe auch Diagr. 3.

Rhinocoris annulatus L. (*Reduviidae*) wurde in Hirvensalmi i.J. 1938, ausserdem auf einigen Beobachtungsflachen festgestellt. Die Art verzehrte an den Erlen Larven und Imagines von *Melasoma aenea*, *Galerucella lineola* und *Agelastica alni* sowie Puppen der erstgenannten Art. Die Imago verzehrte täglich eine Imago bzw. eine Larve III. Stadiums von *Melasoma aenea*. Die Larven der Art überwinterten im Zuchtversuch auf dem III. und IV. Stadium (siehe Diagr. 2, S. 134). – In einigen Fällen bildete der Erlenblattkäfer die ausgesprochene Hauptnahrung der Art an den Erlen; wegen ihrer Polyphagie, ihres verhalt-

nismässig geringen Nahrungsbedarfes, ihrer langsamen Entwicklung sowie ihres individuenarmen Auftretens blieb die Bedeutung der Art als Feind des Erlenblattkäfers jedoch ziemlich gering.

*

Picromerus bidens L. (*Pentatomidae*, *Asopidae*) gehörte zu den häufigsten und zugleich individuenreichsten Heteropteren der Untersuchungs- und Beobachtungsflächen (Tab. 13, S. 103–106). Das Larvenstadium dauerte im Laboratorium bei einer Durchschnittstemperatur von 25.6° C 21 – 27 Tage und in der Natur bei einer solchen von etwa 20° C 27 – 35 Tage. Ein Teil der Larven und Imagines setzte ihr Auftreten noch so spät in den Herbst hinein fort, dass ihnen keine Erlenblattkäfer mehr zu Gebote standen (siehe Diagr. 2 und 3). Überwintert offenbar auf dem Eistadium. – Die Art verzehrte an den Erlen zur Hauptsache verschiedene Entwicklungsstadien des Erlenblattkäfers, am reichlichsten jedoch Larven, an anderen Pflanzen ausserdem Larven und Imagines vieler anderen Chrysomeliden sowie Larven gewisser Lepidopteren- und Tenthredinidenarten. Die Imagines benötigten zu ihrer Ernahrung täglich etwa zwei Erlenblattkäferlarven III. Stadiums oder eine Puppe. Den Nahrungsbedarf der Larven veranschaulicht Tab. 7, S. 49; die Versuche *1* – *3* umfassten zwei, der Versuch *4* eine *Picromerus bidens* -Larve. Die Larve verzehrte also während der ganzen Dauer ihres Larvenstadiums durchschnittlich 26 Erlenblattkäferlarven III. Stadiums. – Die Bedeutung der Art als Vertilger des Erlenblattkäfers war ziemlich gross.

Troilus luridus F. (*Pentatomidae*, *Asopidae*) trat auf mehreren Beobachtungsflachen, auf einigen von diesen sogar in Anzahl auf. Die Art wies eine verhaltnismassig träge Entwicklung auf: Eistadium bei 22 – 19° C 10 – 15 Tage, Larvenstadium bei 21.6 – 18.5° C 31 – 46 Tage. – Verzehrte allgemein Larven und ziemlich allgemein Puppen und Imagines des Erlenblattkafers, dazu mehrere andere Insekten. Das Verhalten zu verschiedener Nahrung wurde im Zuchtversuch auf die Weise untersucht, dass den Individuen gleichzeitig verschiedene Entwicklungsstadien von 2 – 4 Beutetierarten dargeboten wurden. Die Ergebnisse dieser Versuche sind in Tab. 8, S. 53 zusammengestellt. An den Erlen schien der Erlenblattkafer im allgemeinen die Hauptnahrung der Art zu bilden. Der Nahrungsbedarf der Imagines belief sich taglich auf 2 – 3 Larven II. Stadiums. Die Larve verzehrte wahrend der ganzen Dauer ihres Larvenstadiums 28 Larven III. Stadiums oder 57 Larven II. Stadiums. – Wegen der tragen Entwicklung und der ziemlich spaten Eiablage der Art konnte ein bedeutender Teil des Bestandes beim Herbstbeginn seinen Nahrungsbedarf nicht mehr durch den Erlenblattkafer decken (siehe Diagr. 2 und 3). Dessenungeachtet zählte die Art zu den wichtigsten Vertilgern des Erlenblattkafers sowohl in Hirvensalmi als in Ruovesi.

Rhacognathus punctatus L. (*Pentatomidae*, *Asopidae*) war ebenfalls auf mehreren Beobachtungsflachen, auf einigen sogar in Anzahl zu finden. Das Eistadium dauerte im Laboratorium bei 19.2° C 15 – 17 Tage und das Larvenstadium bei 20.3° C 27 – 32 Tage. – Die Art verzehrte nach gemachten Feststellungen in der Natur meistens verschiedene Entwicklungsstadien des Erlenblattkäfers, griff aber auch Exemplare von *Chrysomela varians*, *Phaedon cochleariae*, *Galerucella lineola*, *G. sagittariae* und *Agelastica alni* an. Im Zuchtversuch taugten ihr auch *Gastroidea polygoni* und *Orgyia antiqua*. Man hatte den Eindruck, dass von der dargebotenen Nahrung die Erlenblattkäferlarven der Art am meisten zusagten. Das erwachsene Weibchen benotigte während der lebhaftesten Eiablage täglich 2 – 3 Erlenblattkäferlarven III. Stadiums. Die Larve verzehrte während der ganzen Dauer ihres Larvenstadiums 2 – 4 Larven II. Stadiums + 16 – 21 Larven III. Stadiums. – Die Art eignet sich im Hinblick auf ihren Entwicklungsverlauf vorzüglich zum Leben auf Kosten des Erlenblattkäfers (siehe Diagr. 2 und 3), und so war auch ihre Bedeutung als Vertilger des letzteren sowohl in Hirvensalmi als in Ruovesi nicht gering.

Zicrona coerulea L. (*Pentatomidae*, *Asopidae*) trat zwar wohl in den Beobachtungsgebieten auf, wurde aber nur einmal beim Verzehren einer Erlenblattkäferlarve beob-

achtet. Die Bedeutung der Art als Feind des Erlenblattkäfers war in den vorliegenden Fällen also offensichtlich sehr gering.

Neuroptera

Rhaphidia xanthostigma Schumm. (*Raphididae*) war an den Erlen der Untersuchungsflächen ziemlich spärlich zu finden. Die Imago wurde beim Verzehren von Erlenblattkäferlarven angetroffen. Im Zuchtversuch taugten ihr ausserdem *Phaedon cochleariae*-Larven. Die Bedeutung der Art als Vertilger des Erlenblattkäfers war auf den Untersuchungsflächen ziemlich gering.

Hemerobius sp. (*Hemerobidae*) wurde nur in Hirvensalmi beim Verzehren von Erlenblattkäferlarven festgestellt. Bedeutung als Feind von *Melasoma aenea* gering.

Chrysopa carnea Steph. (*Chrysopidae*) war an den Erlen der Untersuchungsflächen ziemlich spärlich zu finden, trat aber z.B. auf Weissrübenfeldern ziemlich reichlich auf. An den Erlen dienten den Larven Larven und Vorpuppen des Erlenblattkäfers sowie Blattläuse als Nahrung, im Weissrübenfeld ernährten sie sich an Larven von *Phaedon cochleariae*, *Plutella maculipennis* und auch *Athalia colibri*. Die Bedeutung der Art als Vertilger des Erlenblattkäfers war ziemlich gering.

Coleoptera

Pterostichus oblongopunctatus F. (*Carabidae*). Ein Individuum dieser Art wurde in der Natur beim Verzehren einer Puppe und einer Imago von *Melasoma aenea* angetroffen und verzehrte im Zuchtversuch ausserdem Larven der genannten Art und verschiedene Entwicklungsstadien einiger anderen Arten. Die Bedeutung der Art als Vertilger des Erlenblattkafers ist während des Sommers unzweifelhaft äusserst gering, dagegen dürften ihr überwinternde Erlenblattkäfer in grösserem Umfang zum Opfer fallen.

Limonius aeruginosus Ol. und *Athous haemorrhoidalis* F. (*Elateridae*). Beide diese Arten wurden einmal an den Resten einer Erlenblattkäferlarve, letztere Art ausserdem beim Verzehren einer noch lebenden *Phyllodecta*-Larve angetroffen. Die Bedeutung der Art als Vertilger des Erlemblattkäfers war dessenungeachtet offenbar verschwindend gering.

Calvia 15-guttata F. (*Coccinellidae*) war unter den zusammen mit dem Erlenblattkafer auftretenden Coccinelliden in Hirvensalmi nebst umgebenden Orten in den Jahren 1937 und 1938 die häufigste Art. Diese früher nur in einigen Gegenden im südlichsten Finnland festgestellte Art wurde jetzt in recht vielen (insges. 13) sud- und mittelfinnischen Kirchspielen, ferner an zwei Orten in Sowjet-Karelien angetroffen. An zwei Orten wurde die Art in einer *Plagiodera versicolora* -Population, in allen übrigen Fällen im Zusammenhang mit *Melasoma aenea* festgestellt. – Entwicklungsverlauf und Lebensweise der Art wurden ziemlich eingehend untersucht (vgl. KANERVO 1941 und Diagr. 2 und 3, S. 134 und 135). Das Eistadium dauerte im Laboratorium bei 27.3 – 12.6° C 3 – 6 $^1/_2$ Tage und in der Natur 4 – 10 Tage, das Larvenstadium im Laboratorium bei 26.4 – 19.1° C 9 – 20 Tage und in der Natur 2 – 4 Wochen, das Puppenstadium bei 27.0 – 23.0 ° C 3 – 5 Tage. Von den Imagines überlebte ein grosser Teil das Alter von einem Jahr und schickte sich zum zweiten Male zur Überwinterung an. In der Natur entwickelte sich im Laufe des Sommers nur eine Generation, im Laboratorium gingen dagegen aus einem geringen Teil des Bestandes zwei Generationen hervor. Die Eizahl des Weibchens war recht gross (drei Weibchen legten bzw. 448, 513 und 745 Eier), und die Eiablageperiode dauerte 5 – 6 Wochen.

Die unbestrittene Hauptnahrung der Imagines bildeten in der Natur Eier und Puppen des Erlenblattkäfers (Abb. 9 und 10, S. 62) die wichtigste Nebennahrung Eier

von *Galerucella lineola*. Die Larven bevorzugten an den Erlen deutlich Eier, Larven und Puppen des Erlenblattkäfers und als Nebennahrung Eier und Larven von *Galerucella lineola*. (Näheres über die Nahrung bei Kanervo 1940 und 1941.) Das Weibchen verzehrte im Zuchtversuch während des Sommers 900 – 920 Eier und 20 – 22 Puppen und das Männchen 730 – 750 Eier und 19 – 24 Puppen des Erlenblattkäfers. Während der Eiablageperiode betrug die tägliche Nahrung des Weibchens 25 – 30 Eier oder etwa eine Puppe und die des Männchens 20 – 25 Eier und $^1/_2$ – 1 Puppe. Die Larve benötigte zu ihrer Ernährung während der ganzen Dauer ihres Larvenstadiums durchschnittlich beziehungsweise 185 Eier, 184 Larven I. Stadiums, 45 Larven II. Stadiums, 24 Larven III. Stadiums oder 2 $^1/_2$ Puppen des Erlenblattkäfers (der Versuch umfasste 35 Larven).

Die Art ist durch ihre Lebensweise und den Verlauf ihrer Entwicklung während deren ganzer Dauer in höchstem Masse auf den Erlenblattkäfer als Beutetier eingestellt, und ihre Bedeutung als Vertilger des letzteren war denn auch in Hirvensalmi und auf einigen Beobachtungsflächen recht gross. Manche Erlen wurden von den Larven der Art so gut wie gänzlich vom Erlenblattkäfer reingeputzt.

Synharmonia conglobata L. (*Coccinellidae*) trat im Zusammenhang mit dem Erlenblattkäfer seltener als die vorhergehende Art auf und war in sämtlichen Fällen ausgesprochener auf *Galerucella lineola* eingestellt. Über das zeitliche Auftreten der Larven und Imagines der Art gibt Tab. 13, S. 103 – 106 Aufschluss. – Das Eistadium dauerte im Laboratorium bei 27.0 – 17.0° C 3 – 9 $^1/_2$ Tage, das Larvenstadium bei 25.0 – 18.5° C 15 – 25 Tage und das Puppenstadium bei 26.8 – 19.6° C 4 – 9 Tage. In der Natur nahm die Entwicklung vom eben abgelegten Ei bis zur ausgeschlüpften Imago im allgemeinen mehr als 40 Tage in Anspruch, und im Laufe des Sommers wurde nur eine Generation erzeugt. Ein Weibchen legte innerhalb von 6 Wochen 132, sechs weitere innerhalb von 2 – 3 Wochen 32 – 73 Eier ab. – Die Art hatte sich an den Erlen auf die Eier und Larven von *Galerucella lineola* spezialisiert, verzehrte aber in recht beträchtlichem Umfang auch Eier, Larven und Puppen des Erlenblattkäfers (Abb. 12, S. 69) und Psylliden (vgl. Kanervo 1940). – Ein Weibchen und Männchen der Art verzehrten während der lebhaftesten Eiablageperiode etwa 50 Eier von *Galerucella lineola*, ein zweites Pärchen 23 Eier des Erlenblattkäfers oder fast eine ganze Puppe täglich. Die Larve verzehrte während der ganzen Dauer ihres Larvenstadiums durchschnittlich 74 Eier oder 90 Larven I. Stadiums von *Melasoma aenea* oder 178 Larven I. bzw. 57 Larven II. Stadiums von *Galerucella lineola*. Die während des III. und IV. Stadiums benötigte Nahrungsmenge betrug insges. 92 Eier der letztgenannten Art (die Versuche umfassten 30 Larven). Die Junglarven I. und II. Stadiums vermochten im allgemeinen die recht dickschaligen Eier von *G. lineola* nicht zu bewältigen. – Trotzdem *Galerucella lineola* die Hauptnahrung der Art darstellte, war die Rolle der letzteren auch als Vertilger des Erlenblattkäfers eine bedeutende, und anderseits bildeten zumal die Puppen des Erlenblattkäfers im Spätsommer, als die Zahl der Larven von *G. lineola* schon stark abgenommen hatte, für die jungen Imagines von *Synharmonia conglobata* eine wichtige Nahrungsquelle.

Exochomus 4-pustulatus L. (*Coccinellidae*). Die Imago bediente sich der Puppen von *Melasoma aenea* als Nahrung, verschmähte dagegen alle anderen Stadien. Verzehrte ausserdem an den Erlen Eier und Larven von *Galerucella lineola* und Psylliden. Die an *Myrica gale* und *Empetrum nigrum* auftretende Wanze *Stephanitis Oberti* bildete für die Art eine begehrte Beute. – Der Art kam als Vertilger der Puppen von *Melasoma aenea* in Hirvensalmi eine recht grosse Bedeutung zu.

Coccinella 5-punctata L. (*Coccinellidae*). Auf den eigentlichen Untersuchungsflächen wurde nicht festgestellt, dass die Art sich des Erlenblattkäfers als Nahrung bedient hatte, aus den Jahren 1942 und 1943 liegen aber Fälle vor, wo ziemlich reichlich Eier und in einiger Menge auch Larven des Erlenblattkäfers von der Art verzehrt wurden. Offensichtlich war die Bedeutung der Art als Vertilger des Erlenblattkäfers auf den Untersuchungsflächen ziemlich gering. Das Auftreten der Art u.a. als ziemlich konstanter Feind von *Phaedon cochleariae* nebst anderen Schädlingen verdient Beachtung (vgl. Kanervo 1940).

Ausser den genannten Coccinelliden verzehrten folgende Arten im Laboratorium wenigstens in einigem Umfang verschiedene Entwicklungsstadien des Erlenblattkäfers (vgl. KANERVO op.c.): *Hippodamia 13-punctata* L., *H. 7-maculata* De G., *Adalia bipunctata* L., *Coccinella 7-punctata* L., *C. distincta* Wse, *C. hieroglyphica* L., *Myrrha 18-guttata* L., *Calvia 14-guttata* L., *Propylaea 14-punctata* L. und *Anatis ocellata* L. Von diesen wiesen nur *Anatis ocellata* und *Coccinella distincta* eine so starke Vorliebe für den Erlenblattkäfer auf, dass die Verwertung des letzteren als Nahrung für die Art auch in der Natur vorausgesetzt werden kann. *Adalia bipunctata* und *Coccinella 7-punctata* hinwieder haben sich in manchen Fällen als effektive Vertilger von *Phaedon cochleariae* -Eiern erwiesen. – Bezüglich des quantitativen Auftretens der verschiedenen Coccinelliden im Zusammenhang mit dem Erlenblattkäfer auf den Untersuchungsflächen sei auf das Verzeichnis auf S. 74 – 75 hingewiesen; die Reichlichkeitsbezeichnungen sind dieselben wie in Tab. 13.

Hymenoptera

Rhogogaster viridis L. (*Tenthredinidae*) trat in den Erlenbeständen allgemein zusammen mit dem Erlenblattkäfer auf, und Imagines wurden oft beim Verzehren von Lar-ven I. und II. Stadiums sowie von Eiern des letzteren angetroffen. Das Tier frass schnell und viel, in kaum einer halben Stunde 28 Eier und binnen zwölf Stunden 10 Larven I. + 10 Larven II. Stadiums, und hinterliess keine sicher identifizierbaren Spuren des Frasses. Die Bedeutung der Art als Vertilger des Erlenblattkäfers mag als recht hoch eingeschätzt werden können.

Formica rufa L. (*Formicidae*) war auf den Untersuchungsflächen ein häufiger Gast zumal auf von Blattläusen und *Psylla alni* bewohnten Erlen. Nur zweimal wurde eine Ameise beim Schleppen einer *Melasoma aenea* -Imago und dreimal beim Schleppen einer Larve des Erlenblattkäfers beobachtet. Die Bedeutung der Art als Vertilger des Erlenblattkäfers dürfte daher ziemlich gering sein.

Diptera

Syrphus ribesii L. (*Syrphidae*) war von den Feinden des Erlenblattkäfers der häufigste und wurde an fast sämtlichen denjenigen Orten angetroffen, an denen zur Erscheinungszeit der Eier und Larven des Erlenblattkäfers Beobachtungen angestellt wurden. In Hirvensalmi wurde i.J. 1938 auf je 8 Eigelege des Erlenblattkäfers ein Ei oder eine Larve von *Syrphus ribesii* gefunden (1 000 Gelege untersucht), für Ruovesi (600 untersuchte Gelege) lautet das entsprechende Verhältnis 3 $^1/_2$: 1. Die zeitliche Verteilung der Eier und Larven ist in den Diagrammen 2 und 3, S. 134 und 135 dargestellt. Sämtliche beobachteten Eier (mehr als 1 000 an der Zahl) befanden sich in Gelegen des Erlenblattkäfers (Abb. 13, S. 78), 1 – 4 Eier in jedem Gelege. Die Dauer des Eistadiums betrug bei etwa 20° C offenbar 2 – 3 Tage, und die Larven schlüpften fast durchgehends früher als diejenigen des Erlenblattkäfers aus. Das Larvenstadium dauerte im Zuchtversuch gewöhnlich 10 – 11 Monate (Überwinterung?), mitunter nur 4 – 7 Wochen. Die Larven frassen im allgemeinen nur 2 – 3 Wochen lang. Die Dauer des Puppenstadiums belief sich bei 19 – 20° C auf 10 – 12 Tage. Im Laufe des Jahres wurde nur eine Generation erzeugt. Die Überwinterung erfolgte auf dem Larvenstadium in der Streuschicht des Erdbodens. – Die Larven der Art griffen an den Erlen, wie festgestellt wurde, nur Jugendstadien, zur Hauptsache Eier und Larven (Abb. 14 und 15, S. 78), zu einem Teil auch Puppen des Erlenblattkäfers an. An denselben Erlen auftretende verschiedene Entwicklungsstadien der Arten *Agelastica alni* und *Galerucella lineola* sowie der Psylliden und Blattläuse wurden in der Natur nicht angerührt. Zur Ermittlung der Beliebtheit verschiedener Arten von Nahrung wurden Versuche mit 23 Larven angestellt und dazu Beobachtungen an mehreren anderen gemacht. Die diesbezüglichen Ergebnisse sind in Tab. 11, S. 80 zusammengestellt. Man sieht, dass unter den an der Erle lebenden Arten

der Erlenblattkäfer am entschiedensten bevorzugt wurde. Beliebte Nahrung waren auch Larven von *Plagiodera versicolora* und *Gastroidea polygoni*. Mit 13 Larven wurden ferner Versuche zur Klärung des Nahrungsbedarfes der einzelnen Larve durchgeführt. Aus der betreffenden Tabelle 12, S. 82 ist zu ersehen, dass eine einzige Larve während der ganzen Frassperiode etwa 300 Eier bzw. Larven I. Stadiums, 100 – 105 Larven II. Stadiums oder 35 – 40 Larven III. Stadiums von *Melasoma aenea* benötigte. Im Alter von 8 – 13 Tagen betrug der tägliche Nahrungsbedarf der *Syrphus*-Larve 30 – 40 Erlenblattkäfereier. – *Syrphus ribesii* erwies sich in bezug auf Lebensweise und Entwicklung in ausserordentlich hohem Masse zum Leben auf Kosten des Erlenblattkäfers geeignet (vgl. Diagr. 2 und 3). Daraus und aus dem reichlichen Auftreten der Art folgt, dass sie als Vertilger des Erlenblattkäfers in den von der Untersuchung betroffenen Gegenden eine hervorragende Rolle spielte. *Syrphus ribesii* war von den natürlichen Feinden des Erlenblattkäfers unbedingt der wichtigste.

Meigenia mutabilis Fall. (*Tachinidae*) war als Schmarotzer des Erlenblattkäfers auf den Untersuchungsflächen hochgradig selten. Von etwa 8 000 in Hirvensalmi und in der Landgemeinde Mikkeli eingesammelten *Melasoma aenea* -Larven waren nur zwei und von etwa 3 000 in Ruovesi eingesammelten Larven nur eine von der Fliege befallen. Dies waren überhaupt die einzigen Schmarotzer der Erlenblattkäferlarven, andere wurden nicht gefunden. Dagegen wiesen einige andere Arten auf den Untersuchungsflächen häufigen Befall durch *Meigenia mutabilis* auf. Darum wurde die geringe Bedeutung der Fliege als Parasit des Erlenblattkäfers besonders untersucht (siehe Kanervo & Talvitie 1946), und Laboratoriumsversuche ergaben, dass *Athalia colibri* als Wirtstierart besonders bevorzugt wird, in nicht geringem Masse auch *Gastroidea polygoni*, *Chrysomela varians*, *Phaedon cochleariae* und *Agelastica alni*, während Erlenblattkäferlarven direkt gescheut werden.

Megaselia rubricornis Schmitz (*Phoridae*) war der einzige festgestellte Parasit der Erlenblattkäferpuppen und war in fast sämtlichen Gegenden (in einem grossen Teil Mittelfinnlands und Sowjet-Kareliens), wo während der Erscheinungszeit der Puppen Beobachtungen gemacht wurden, häufig und meistens auch reichlich zu finden. Ganz allgemein waren von den Erlenblattkäferpuppen 30 – 50 %, mitunter 70 – 80 % und sogar noch mehr, schmarotzt. Die Lebensweise und Entwicklung der Art wurde einer ziemlich eingehenden Untersuchung unterzogen. Es wurde in den genannten Beziehungen eine sehr weitgehende Übereinstimmung mit der an Coccinelliden parasitierenden *Phalacrotophora fasciata* gefunden. Imagines wurden in der Natur oft beim Aussaugen lebender Puppen (Abb. 16, S. 87) und Vorpuppen des Erlenblattkäfers, bisweilen auch solcher von *Plagiodera versicolora* angetroffen. Im Zuchtversuch griff die Fliege auch frischgeschlüpfte Imagines der genannten Arten an. Die *Megaselia rubricornis*-Imago ist also in Wirklichkeit ein Raubtier, welches gesunde Puppen der Wirtstierart angreift und sie durch Aussaugen zerstört. Die Eier werden gewöhnlich unter oder neben der am Blatte befestigten Puppe dicht bei der Befestigungsstelle, mitunter aber auch auf der Puppe selbst abgelegt (Abb. 17 und 18, S. 87), und im Zuchtversuch konnte festgestellt werden, dass dabei fast einzig nur frische, lebende Puppen und Vorpuppen angegriffen werden. Die Art ist also ein ausgesprochener Schmarotzer. Die Eier werden in kleinen Gruppen zu 2 – 5, gewöhnlich 2, mitunter auch einzeln abgelegt. Auf je eine Puppe kamen durchschnittlich 2.4 Eier, die gewöhnliche Zahl war 2 (169 Puppen untersucht). Im Zuchtversuch legte das Weibchen innerhalb von 10 Tagen insgesamt 30 – 50 Eier ab. – Das Eistadium dauerte im Laboratorium bei 17.7 – 20.1° C 47 – 37 Stunden. Die frisch geschlüpfte Larve dringt in den Wirtskörper gewöhnlich bei der Grenze zweier Segmente oder an der Basis eines Beines ein. Alle aus den in oder neben ein und derselben Puppe abgelegten Eiern hervorgehenden Larven entwickeln sich im allgemeinen (ohne einander zu vernichten) weiter und verpuppen sich zur Hauptsache in der Streu des Erdbodens, oft auch im Körper der Wirtspuppe. Mitunter entwickelt sich die letztere zur erwachsenen Imago, die dann also

fortgesetzt die Larven des Schmarotzers in ihrem Körper birgt; solche Käfer weisen aber starke Beschädigung auf und leben nicht lange. Aus mehreren Wirtspuppen, aus denen sich die (einsame) Schmarotzerlarve schon entfernt hatte, wurden schadhafte Exemplare erhalten, von denen einige sich nicht einmal aus der Puppenhaut zu befreien vermochten. Ihr Mengenanteil wechselte in den verschiedenen Zuchtmaterialien zwischen 4 und 8 % (vgl. auch S. 192). – Das Larvenstadium dauerte bei 17.7 – 23.1° C 7 – 5 1/2 Tage. Die Puppen überwinterten, und das Puppenstadium dauerte fast ein volles Jahr. Die Puppen scheinen eine Zeitlang eine relativ niedrige und danach während etwa eines Monats eine hohe (17 – 19° C) Temperatur zu erfordern, um ausschlüpfungsfähig zu werden. Darum schlüpfen auch die Imagines erst im folgenden Hochsommer, d.h. eben zur Zeit des Auftretens der Erlenblattkäferpuppen aus (über die Erscheinungszeiten der Imagines und Eier siehe Diagr. 2 und 3). – Die spärlichen Zuchtversuche, aber reichlichen Beobachtungen in der Natur wiesen auf eine deutliche Bevorzugung von Vorpuppen und Puppen des Erlenblattkäfers, während solche von *Plagiodera versicolora* einigermassen und Puppen von *Galerucella sagittariae* als Wirte bedeutend weniger begehrt waren. Der Erlenblattkäfer ist offenbar der Hauptwirt der Art, die beiden anderen starke bzw. schwache Nebenwirte. – Die Art ist in bezug auf ihre Lebensweise und Entwicklung vorzüglich auf das Leben im Erlenblattkäfer eingestellt und erreichte als Vertilger der Puppen des letzteren eine ausserordentlich grosse Bedeutung.

Araneida

Die untersuchten Erlen beherbergten eine sowohl qualitativ als quantitativ reiche Spinnenfauna. Von den 48 auf den Untersuchungsflächen festgestellten Spinnenarten erwiesen sich 23 als Feinde des Erlenblattkäfers (vgl. Tab. 13, S. 103 – 106), wahrscheinlich ist aber, dass letzterer auch von einem Teil der übrigen Arten in dieser oder jener Weise belästigt wurde.

Theridium varians Hahn (*Therididae*) trat an den Erlen stellenweise ziemlich häufig auf. Die Art wurde oft beim Verzehren von Erlenblattkäferlarven angetroffen, die sich in das Netz der Spinne verirrt hatten, liess aber auch auf den Blättern herumkriechende Larven nicht in Ruhe. Die erwachsenen Erlenblattkäfer vermochten sich im allgemeinen aus den zarten Netzen der Spinne zu befreien. Im Zuchtversuch verzehrte die Spinne durchschnittlich in etwa 4 Tagen eine Erlenblattkäferlarve II. Stadiums, und wegen des geringen Nahrungsbedarfes ist auch ihre Bedeutung als Vertilger des Erlenblattkäfers als ziemlich belanglos einzuschätzen.

Th. notatum (L.) wurde spärlicher als die vorhergehende Art gefunden. Verzehrte zur Hauptsache Larven des Erlenblattkäfers, griff aber auch erwachsene Tiere an.

Theridium sp. Imagines und Jugendformen einer weiteren, nicht näher bestimmten *Theridium*-Art wurden gleichfalls beim Verzehren von Erlenblattkäferlarven gefunden, die sich im Netz der Spinne gefangen hatten.

Batyphantes dorsalis (Wid.) (*Linyphidae*). Kein Frass, lediglich in den Netzen gefangene Erlenblattkäferlarven beobachtet.

Aranea alpica L.K. (*Agriopidae*). Auf den Untersuchungsflächen selten. Wurde in der Natur beim Verzehren einer Erlenblattkäferlarve angetroffen und griff im Zuchtversuch ausserdem Puppen und Imagines dieser Art an.

A. diadema L. trat an den Erlen der Untersuchungsflächen ziemlich spärlich auf. Griff sowohl freie als in den Netzen gefangene Larven und Imagines des Erlenblattkäfers an. Im Zuchtversuch betrug der tägliche Nahrungsbedarf der Spinne eine Larve II. oder III. Stadiums.

A. dumetorum Fourcr. war in Ruovesi die häufigste und in Hirvensalmi sowie auf sämtlichen Beobachtungsflächen eine häufige Spinnenart, die oft beim Verzehren von Erlen-

blattkäferlarven oder -imagines, mitunter auch Puppen, sowohl freie als im Netz gefangene, angetroffen wurde. Benötigte im Zuchtversuch täglich 1 – 3 Larven III. Stadiums oder 1 – 2 Imagines des Erlenblattkäfers. Die Bedeutung der Art als Vertilger des Erlenblattkäfers war unzweifelhaft sehr gross.

A. raji (Scop.) trat in Hirvensalmi ziemlich individuenreich auf, schien aber in Ruovesi völlig zu fehlen. Wurde hin und wieder beim Verzehren von im Netz gefangenen Erlenblattkäferlarven und -imagines angetroffen.

A. reaumuri Scop. wurde nur in Ruovesi selten angetroffen. Verzehrte im Zuchtversuch Larven von *Melasoma aenea*.

Meta reticulata (L.) (*Agriopidae*) trat auf den Untersuchungsflächen spärlich auf, dagegen wurde die Varietät *Mengei* (Bl.) in Ruovesi ziemlich individuenreich vorgefunden. Beide griffen mitunter auf den Blattern herumkriechende Erlenblattkäferlarven an.

Tetragnatha extensa (L.) (*Tetragnathidae*) war auf den Untersuchungsflächen eine ziemlich häufige Art, in deren Netzen recht oft sowohl Larven als erwachsene Erlenblattkafer angetroffen wurden.

T. solandrii Scop. trat in Hirvensalmi reichlich auf, wurde aber in Ruovesi nicht gefunden. Verzehrte sowohl freie als in den Netzen gefangene Larven und Imagines des Erlenblattkäfers.

Dolomedes fimbriatus Cl. (*Pisauridae*) wurde in Hirvensalmi nicht gefunden-trat aber in Ruovesi ziemlich reichlich auf. Wurde ein paarmal beim Verzehren von Erlenblattkäferlarven angetroffen.

Clubiona coerulescens L.K. (*Clubionidae*) war in Hirvensalmi eine ziemlich häufige Art, wurde aber in Ruovesi nicht gefunden. Fiel auf den Blättern herumkriechende Larven an.

Cl. holosericea L. war auf beiden Untersuchungsflachen eine haufige Art. Fing Larven und wurde einmal auch beim Verzehren einer Puppe beobachtet. Offenbar ein beachtenswerter Feind des Erlenblattkafers.

Misumena calycina L. (*Thomisidae*) wurde nur in Ruovesi ein paarmal beim Verzehren von Erlenblattkäferlarven festgestellt.

Xysticus bifasciatus C.L.K. (*Thomisidae*) trat in Ruovesi sowie auf den Beobachtungsflächen von Süd-Hame ziemlich reichlich auf und fiel auf den Blattern freie Larven, Puppen und Imagines des Erlenblattkäfers an. Benötigte im Zuchtversuch als tägliche Nahrung eine Erlenblattkäferlarve II. Stadiums.

X. luctuosus (Blackw.) war in Ruovesi ziemlich haufig und fing von den Erlenblättern Larven und Imagines des Erlenblattkafers.

X. pini (Hahn) war in Hirvensalmi eine ziemlich häufige Art. Verzehrte oft Larven und bisweilen Puppen und Imagines des Erlenblattkafers. Griff an Kiefern auch Larven von *Diprion sertifer* an. Als Feind des Erlenblattkafers offenbar von erheblicher Bedeutung.

X. ulmi (Hahn), in Hirvensalmi ziemlich selten, in Ruovesi dagegen zahlreich, fing oft von Blättern Imagines und Larven des Erlenblattkäfers. Die Bedeutung der Art als Vertilger des Erlenblattkäfers dürfte jedenfalls in Ruovesi als ziemlich hoch einzuschätzen sein.

Philodromus aureolus (Oliv.) (*Philodromidae*) war in Hirvensalmi zahlreich zu finden, in Ruovesi dagegen ziemlich selten. Fing von den Blättern oft Larven und bisweilen Imagines. Die Art erreichte als Vertilger des Erlenblattkäfers in Hirvensalmi offenbar eine erhebliche Bedeutung.

Ph. emarginatus (Schrank) trat in Hirvensalmi spärlicher als die vorhergehende Art auf. Wurde an den Blättern nur beim Verzehren von Erlenblattkäferlarven angetroffen.

Jugendformen von *Philodromus* wurden auf mehreren Beobachtungsflächen auf der Jagd nach Erlenblattkäferlarven angetroffen. Ein Teil von ihnen muss wahrscheinlich den beiden obengenannten Arten zugezählt werden.

Aus dem Obigen hat sich also ergeben, dass sämtliche angeführten Spinnenarten Larven des Erlenblattkäfers angegriffen haben. Dadurch, dass viele von diesen Arten die jungen Beutelarven fast gänzlich aufzehren und die Reste überdies zu Boden fallen lassen, ist ein grosser Teil der den Spinnen zum Opfer gefallenen Larven den Beobachtungen entzogen worden. Puppen wurden nur von sechs verhältnismässig grossen, mit starken Kauladen ausgerüsteten Arten angefallen. Angriffe auf Imagines wurden seitens 12 Arten beobachtet, es ist aber klar, dass sämtliche an den Erlen lebenden oder ihre Netze in deren Nähe anlegenden Spinnen für den Erlenblattkäfer gefährlich werden können.

Das zahlenmässige Auftreten der Spinnen wurde auf den Untersuchungsflächen ausser durch Beobachtungen an den Untersuchungs- und Versuchserlen (vgl. Tab. 16 – 18, 21 und 24, S. 112 – 113, 114, 116, 124 – 125 und 128–129) auch aus einigemal im Laufe des Sommers genommenen quantitativen Proben ermittelt. Die Probenentnahme fand auf die Weise statt, dass von 25 – 30 kleineren Erlen während etwa 1 $^1/_2$ Stunden sämtliche angetroffenen Spinnen eingesammelt wurden. Zur Hauptsache auf das so zusammengebrachte Material gründen sich die in Tab. 13 dargestellten Reichlichkeitsbezeichnungen für solche Arten, die als Feinde des Erlenblattkäfers gefunden wurden. Da aber auch mehrere andere Spinnenarten hierbei als gelegentliche Feinde in Frage kommen können, ist ihre auf den Untersuchungsflächen konstatierte Reichlichkeit in Form eines Verzeichnisses auf S. 98 mitgeteilt (die Reichlichkeitsbezeichnungen sind die gleichen wie in Tab. 13).

Von den 23 in Hirvensalmi angetroffenen Spinnenarten erwiesen sich 16 und von den 38 in Ruovesi gefundenen 17 als Feinde des Erlenblattkäfers. Die Zahl der für beide Untersuchungsflächen gemeinsamen Arten belief sich auf nur 13, und davon waren 10 Feinde des Erlenblattkäfers. An 32 Beobachtungspunkten traten Arten der wichtigsten Gattungen im Zusammenhang mit dem Erlenblattkäfer folgendermassen auf: *Tetragnatha* an 26, *Aranea* an 24, *Philodromus* an 23, *Theridium* an 19, *Xysticus* an 15, *Clubiona* an 11 und *Meta* an 9 Beobachtungspunkten. Die vier erstgenannten dürften wohl auch als ziemlich konstante Bewohner der Erle anzusehen sein. Es ist möglich, dass die Menge von *Melasoma aenea* und einiger anderen Insektenarten auf die Zusammensetzung und die Reichlichkeit des Spinnenbestandes eingewirkt haben kann.

Acarida

Die Erlenblattkäferimagines waren in mehreren Gegenden von einer Milbe befallen, deren nähere Artbestimmung indessen z.Z. noch nicht vorliegt. Es handelt sich möglicherweise um *Leptus phalangii* De G. Dieselbe Art wurde auch an drei Puppen und an zwei Larven des Erlenblattkäfers festgestellt. Die Bedeutung der Art als Feind von *Melasoma aenea* dürfte in Frage gestellt werden können.

Übrige

Ausser den obengenannten Arten dürfte wohl auch die Schnecke *Arion subfuscus* Drap. (*Mollusca*, *Limacidae*) als gelegentlicher Feind des Erlenblattkäfers anzusehen sein. Ein Exemplar dieser Art wurde einmal auf einer Erlenblattkäferpuppe beobachtet, deren Rücken angefressen war (Abb. 19, S. 99). – Eine Eidechse (wahrscheinlich *Lacerta agilis* L.) wurde in Sowjet-Karelien einmal beim Verzehren eines zu Boden gefallenen Erlenblattkäfers angetroffen. Von der in Finnland vorkommenden verwandten Art *L. vivipara* Jacq. liegt indessen keine einschlägige Beobachtung vor.

Aus dem Obigen dürfte hervorgegangen sein, dass der Erlenblattkäfer auf den Untersuchungsflächen folgenden Feindarten offenbar als Hauptnahrung diente: *Calo-*

coris biclavatus, *Psallus ambiguus*, *Rhinocoris annulatus*, *Picromerus bidens*, *Troilus luridus*, *Rhacognathus punctatus*, *Calvia 15-guttata*, *Syrphus ribesii* und *Megaselia rubricornis*. Wahrscheinlich ernährten sich auch manche Spinnenarten wenigstens zeitweise hauptsächlich an *Melasoma aenea*. Ausserdem gebrauchten folgende Arten den Erlenblattkäfer als mehr oder minder konstante Nebennahrung: *Anthocoris nemorum*, *Pilophorus clavatus*, *Phytocoris intricatus*, *Calocoris fulvomaculatus*, *Chrysopa carnea*, *Synharmonia conglobata*, *Exochomus 4-pustulatus*, *Coccinella 5-punctata*, *Rhogogaster viridis*, einige *Theridium*-, *Aranea*-, *Tetragnatha*-, *Clubiona*-, *Xysticus*- und *Philodromus*-Arten nebst *Meta reticulata* var. *Mengei*. – E i e r wurden von 18 Insektenarten gefressen (6 Coccinelliden verzehrten solche nur im Zuchtversuch). Eine besondere Vorliebe für Eier legten *Calvia 15-guttata* und *Syrphus ribesii* an den Tag. L a r v e n wurden von 34 Insektenarten (9 nur im Zuchtversuch) und von 23 Spinnenarten angegriffen, am fleissigsten von *Calocoris fulvomaculatus*, *C. biclavatus*, *Psallus ambiguus*, *Picromerus bidens*, *Troilus luridus*, *Rhacognathus punctatus*, *Calvia 15-guttata*, *Syrphus ribesii* nebst manchen *Theridium*-, *Aranea*-, *Xysticus*- und *Philodromus*-Arten. Vertilger von P u p p e n waren unter den Insektenfeinden 19 (davon 6 nur im Zuchtversuch) und unter den Spinnen 6. Als wichtigste Arten aus dieser Gruppe sind zu nennen *Calocoris biclavatus*, *Picromerus bidens*, *Calvia 15-guttata*, *Synharmonia conglobata*, *Exochomus 4-pustulatus*, *Megaselia rubricornis* und *Aranea dumetorum*. Als Feinde der I m a g i n e s erwiesen sich 10 Insektenarten (davon 4 nur im Zuchtversuch) und 12 Spinnenarten nebst der Eidechse. Wichtigste: *Rhinocoris annulatus*, *Picromerus bidens*, *Troilus luridus*, *Rhacognathus punctatus*, *Aranea dumetorum*, *A. diadema*, *A. raji*, *Xysticus pini*, *X. ulmi* und *X. luctuosus*.

Die Bedeutung der natürlichen Feinde als Vertilger des Erlenblattkäfers.

Sucht man die Bedeutung der Feinde als Vertilger des Erlenblattkäfers zu klären, so muss das Augenmerk auf ihr Vorkommen (sowohl ihre Häufigkeit als Reichlichkeit) sowie die Umstände gerichtet werden, die die Effektivität der Zerstörung bestimmen. Tab. 13, S. 103 – 106 enthält eine sich auf die Ergebnisse der nach verschiedenen Methoden durchgeführten Einsammlungen sowie der sonstigen Beobachtungen gründende Übersicht der Reichlichkeitsverhältnisse der einzelnen Arten auf den verschiedenen Untersuchungs- und Beobachtungsflächen (vgl. auch Tab. 14 – 18, 21 und 24, S. 109, 110, 112 – 113, 114, 116, 124 – 125 und 128 – 129). Weil auf den Beobachtungsflächen Beobachtungen nur zeitweise und in manchen Fällen lediglich zu einem solchen Zeitpunkt gemacht wurden, wo der grösste Teil der natürlichen Feinde des Erlenblattkäfers die Erlen bereits verlassen hatte, ist die Zahl der konstatierten Feinde auf ihnen weitaus geringer als auf den eigentlichen Untersuchungsflächen geblieben. In grossen Zügen kann jedoch geschlossen werden, dass die häufigsten im Zusammenhang mit *Melasoma aenea* auftretenden Arten die folgenden waren: *Anthocoris nemorum*, *Picromerus bidens*, *Calvia 15-guttata*, *Formica rufa*, *Syrphus ribesii*, *Megaselia rubricornis*, *Theridium varians*, *Aranea dumetorum*, *Tetragnatha extensa* und *Philodromus aureolus*. Diesen schliessen sich als ziemlich häufige Arten noch *Calocoris biclavatus*, *C. fulvomaculatus*, *Psallus ambiguus*, *Troilus luridus*, *Rhacognathus punctatus*, *Calvia 14-guttata*, *Aranea diadema*, *Xysticus ulmi* und *Philodromus* sp. an.

Nachstehend werden die Ergebnisse vorgeführt, zu denen die nach den hier gebrauchten Methoden ausgeführten Untersuchungen über das Auftreten und die Bedeutung der natürlichen Feinde des Erlenblattkäfers auf den Untersuchungsflächen führten. Zuerst folgt eine Erörterung des durch die verschiedenen Einzelfaktoren im Bestand des Erlenblattkäfers herbeigeführten Verlustes, unter gesonderter Berücksichtigung der verschiedenen Entwicklungsstadien, danach wird der durch die Zusammenwirkung dieser Faktoren verursachte Verlust einer Betrachtung unterzogen.

Eiverlust. – An den Untersuchungserlen wurden in Hirvensalmi durchschn. 29.5 % (8 – 47 %) und in Ruovesi 47.5 % (37 – 60 %) (Tab. 20 und 23, S. 123 und 127) und an den Versuchserlen in Hirvensalmi 36.5 % (9 – 73.3 %) und in Ruovesi 56.5 % (35 – 87 %) (Tab. 14 und 25, S. 109 und 130) von den Eiern zerstört. Die Hauptursache waren natürliche Feinde, wie aus deren quantitativem Auftreten sowie aus den Frassspuren geschlossen werden konnte (Tab. 14, 15, 21 und 24, S. 109, 110, 124 – 125 und 128 – 129). Die wichtigsten von diesen und untereinander annähernd gleichwertig waren *Calvia 15-guttata* und *Syrphus ribesii*. Nach Ausweis der an den einzelnen Erlen gemachten Beobachtungen sowie der ausgeführten Fütterungsversuche hat die festgestellte Menge der Feinde in den meisten Fällen recht wohl den gesamten Eierverlust verursacht haben können. Auch die Erlenblattkäferlarven selbst vertilgten in Menge (7 – 8 %) Eier ihrer eigenen Art. In Ruovesi war der überwiegend grösste Teil des Eierausfalls *Syrphus ribesii* zuzuschreiben.

Alles in allem bedienten sich in Hirvensalmi in der Natur 8, in Ruovesi 5 und in den Zuchtversuchen ausserdem 9 Arten der Eier von *Melasoma aenea* als Nahrung. Die auf den Untersuchungsflächen festgestellten eierzerstörenden Arten können, wie im Verzeichnis auf S. 111 dargestellt, in konstante (vakituinen), gelegentliche (tilapäinen) und zufällige (satunnainen) Eiervertilger eingeteilt werden. *Calvia 15-guttata* ist im Verzeichnis wegen ihres spärlichen Auftretens in Ruovesi in Klammern gesetzt. Die Arten, die man nur im Zuchtversuch Eier des Erlenblattkäfers angreifen sah, waren die folgenden: *Calocoris biclavatus*, *Picromerus bidens*, *Anatis ocellata*, *Coccinella 5-punctata*, *C. 7-maculata*, *Calvia 14-guttata*, *Propylaea 14-punctata*, *Hippodamia 7-punctata* und *Myrrha 18-guttata*. Die vier ersten von diesen frassen Erlenblattkäfereier in solchen Mengen, dass sie recht wohl auch in der Natur als Eierfeind von *Melasoma aenea* gelten könnten, und später wurde denn auch *Coccinella 5-punctata* in der Natur beim Verzehren von Erlenblattkäfereiern beobachtet.

Larvenlust. – In Hirvensalmi gingen von den Larven an den Untersuchungserlen durchschn. 95 % (ungef. 91 – 98 %) und an den Versuchserlen 88 % (63 – 100 %) und in Ruovesi an den Untersuchungserlen nahezu 90 % (etwa 79 – 98 %) und an den Versuchserlen über 94 % (etwa 89 – 100 %) zugrunde (Tab. 16, 20 und 23 – 25, S. 112 – 113, 123, 127, 128 – 129 und 130). Von diesen befanden sich an den Versuchserlen in Ruovesi etwa 51.5 % auf dem I., etwa 22.5 % auf dem II. und etwa 14 % auf dem III. Larvenstadium (zusammen etwa 88 %). – In Hirvensalmi erreichten als Larvenvertilger an den Untersuchungs- und Versuchserlen die grösste Bedeutung die Larven von *Syrphus ribesii*, *Calvia 15-guttata* und *Rhacognathus punctatus* und unter den Spinnen die Arten der Gattungen *Theridium*, *Philodromus* und *Aranea*; eine ansehnliche Bedeutung erreichten ferner *Synharmonia conglobata*, *Rhogogaster viridis* und *Tetragnatha* spp., auf der übrigen Untersuchungsfläche auch *Troilus luridus*. In Ruovesi wurde der grösste Larventod durch *Syrphus ribesii* verursacht. Eine ziemlich grosse Bedeutung errangen sich auch *Calocoris biclavatus*, *Psallus ambiguus*, *Picromerus bidens*, *Aranea* spp. und *Xysticus* spp. Auf beiden Untersuchungsflächen hätten die an den Untersuchungserlen dauernd beobachteten Feinde recht wohl den ganzen an diesen Bäumen festgestellten Larvenverlust verursachen können. Dass ein kleiner Teil der Erlenblattkäferlarven dessenungeachtet erhalten blieb und in das Puppenstadium eintreten konnte, ist wohl dem Umstand zuzuschreiben, dass an den Erlen in einiger Menge auch andere (phytophage) Arten auftraten, die von mehreren Feinden des Erlenblattkäfers nebenbei als Beutenahrung verwertet wurden.

Alles in allem wurden auf der Untersuchungsfläche in Hirvensalmi 27 und auf der Untersuchungsfläche in Ruovesi 32 Arten als Larvenfeinde des Erlenblattkäfers festgestellt. Im Zuchtversuch wurden Erlenblattkäferlarven ausserdem von 9 Arten angegriffen. Die Arten sind wie vorhin die Eierfeinde auf S. 115 in konstante, gelegentliche und zufällige Larvenfeinde eingeteilt worden. Von denjenigen Arten, in bezug auf welche die Fütterungs- (Zucht-) Versuche in der jetzt besprochenen Hinsicht zu positiven Ergebnissen führten, frassen die Imago von *Pterostichus oblongopunctatus*, die Larve und Imago von *Anatis ocellata* und die

Imago von *Coccinella 5-punctata* Erlenblattkäferlarven in solcher Menge, dass recht gut angenommen werden kann, dass sie sich auch in der Natur an solchen ernähren.

P u p p e n v e r l u s t. – In Hirvensalmi gingen an den Untersuchungserien durchschn. etwa 30 % (11 – 59 %) und an den Versuchserien 26 % (0 – 45 %) (Tab. 18 und 20 – 22, S. 116, 123, 124 – 125 und 126) und an fünf anderen Erlen, an denen insges. 437 Puppen gezählt wurden, etwa 32 % aller Erlenblattkäferpuppen zugrunde. Der zusammengerechnete Puppenverlust muss auf dieser Untersuchungsfläche offenbar auf etwas mehr als 30 % angeschätzt werden. Von den einzelnen Puppenfeinden steht *Megaselia rubricornis* an erster Stelle, dicht gefolgt von *Calvia 15-guttata*. In Ruovesi betrug der Puppenverlust an den Untersuchungserien *1 – 5* durchschn. etwa 70 % (20 – 85 %), an den Versuchserien etwa 43 % (Tab. 23 und 24, S. 127 und 128 - 129) und an drei anderen Untersuchungserien etwa 63 % (Tab. 19, S. 118). An diesen acht Untersuchungserien wurden insges. 557 Puppen gefunden, und davon waren 4.3 % beissend und 6.8 % saugend verzehrt, 47.2 % schmarotzt (*Megaselia rubricornis*), 5.4 % an Seuchen untergegangen und der Rest 36.3 % geschlüpft. Die durch Biss beschädigten Puppen sind offenbar fast durchgehends auf das Konto der Coccinelliden (insbesondere *Calvia 15-guttata*), die saugend verzehrten wiederum zur Hauptsache auf das der Wanzen und *Megaselia rubricornis* zu schreiben.

In Hirvensalmi bedienten sich den Beobachtungen gemäss in der Natur 13 Arten und in Ruovesi 15 Arten der Puppen als Nahrung. Diese Arten sind auf S. 119 gleicherweise wie vorhin die Eier- und Larvenfeinde in die Gruppen der konstanten, gelegentlichen und zufälligen Puppenfeinde eingeteilt. Es wäre vielleicht motiviert, auch noch *Arion subfuscus* in das Verzeichnis eingehen zu lassen. Im Zuchtversuch wurden Puppen ferner von zwei Spinnen (*Xysticus luctuosus* und *X. pini*) und sechs Coccinelliden (unter den letzteren jedoch nur in reichlicherer Menge von *Coccinella 5-punctata*) angegriffen.

I m a g i n e s. – In Hirvensalmi verschwand der grösste Teil der Imagines vorzeitig; so waren z.B. i.J. 1938 bis zum 21. VI. etwa 66 % der Käfer von den Untersuchungserien verschwunden. Die Grosse des Verlustes wird einigermassen auch durch den Umstand illustriert, dass auf je ein Weibchen an den Untersuchungserien etwa 120 Eier entfielen, während die entsprechende Zahl im Zuchtversuch nahezu 300 betrug. Berechnet man auf Grund dieser Zahlen den gemeinsamen Effekt der Zerstörung und der die Eiablage störenden Faktoren, so belauft sich dieser auf 60 – 70 %. In Ruovesi fiel der Verlust an Imagines, auf einschlägiger Grundlage berechnet, annähernd in die gleiche Grössenklasse, 55 – 60 %.

In Hirvensalmi erwiesen sich 4 Insekten- und 6 Spinnenarten und in Ruovesi 5 Insekten und 7 Spinnen als Zerstörer von Imagines, und ausserdem waren einige Imagines von Milben befallen. Die Arten sind auf S. 121 wie vorhin bei den Eiern, Larven und Puppen in konstante, gelegentliche und zufällige Feinde der Imagines eingeteilt worden. Die bedeutsamste Rolle als Vertilger erwachsener Erlenblattkafer fällt den Wanzen und Spinnen zu. Ferner ist zu erwahnen, dass die Imago und Larve von *Calvia 15-guttata* und die Imago von *Synharmonia conglobata* im Zuchtversuch frisch geschlupfte, noch nicht erhärtete Erlenblattkafer anfielen. Dem Verlust an Imagines mussen noch die schadhaften und daher weniger lebensfahigen Individuen hinzugezfügt werden, die ihren Zustand zum grossen Teil der Schmarotzerfliege *Megaselia rubricornis* zu verdanken hatten (siehe S. 187).

G e s a m t v e r l u s t. – Wie aus Tab. 20, 22, 23 und 25, S. 123, 126, 127 und 130 zu ersehen ist, gingen vom Totalbestand (von der Gesamtzahl der abgelegten Eier) des Erlenblattkafers während der Jugendstadien an den Untersuchungserien in Hirvensalmi etwa 98 % (97.7 %) und an den Versuchserien etwa 94.5 %, in Ruovesi entsprechend 98.4 % und 98.6 % zugrunde. Die an den Untersuchungserien in Hirvensalmi gewonnene Verlustziffer steht also derjenigen Menge (98.3 %) recht nahe, die dort bis zum Beginn der folgenden Eiablageperiode ohne Gefährdung des Erlenblattkäferbestandes hätte zerstört werden können. Im Beginn der Eiablageperiode wurden an den Untersuchungserien 135 Imagines gefunden, und von den Individuen der neuen Generation machten 185 ihre volle Entwicklung vom Ei bis zur Imago durch. Demnach hätten von den letzteren im Laufe von Herbst, Winter und

Vorfrühling nur etwa 27 % ohne Gefahr für eine Beeinträchtigung des Bestandes zugrundegehen dürfen. So gering dürfte indessen der Verlust an Imagines während dieser Zeit kaum geblieben sein. Im folgenden Jahre (1939) wurde denn auch die Art im Hochsommer erheblich spärlicher als zu der entsprechenden Zeit im Vorjahr vorgefunden, und i.J. 1940 (als sich der Feindbestand fortdauernd auf beträchtlicher Höhe erhielt) hatte sich der Bestand weiterhin vermindert. In Ruovesi belief sich der Gesamtverlust an Imagines an den Untersuchungserien auf genau den noch ohne Gefährdung des Bestandes zulässigen Wert, 98.4 %. Die Zahl der Imagines betrug im Beginn der Eiablageperiode 39, und ebenso viele Individuen der zweiten Generation erreichten das erwachsene Stadium. Im Laufe des Winters gingen unzweifelhaft einige Individuen zugrunde, und Ende Juli 1940 war denn auch die Art recht deutlich spärlicher als zu der entsprechenden Zeit im Jahr zuvor zu finden.

In dem auf S. 130–131 wiedergegebenen Verzeichnis sind die auf den Untersuchungsflächen als Vertilger des Erlenblattkäfers aufgetretenen Arten in konstante, gelegentliche und zufällige Feinde des Erlenblattkäfers eingeteilt worden. Als konstante Feinde sind dabei solche Arten bezeichnet worden, die sich an den Erlen auf irgendeinem Stadium ihrer Entwicklung irgendeines Entwicklungsstadiums des Erlenblattkäfers als Hauptnahrung oder mehrerer solcher gleichzeitig in reichlichen Mengen als Nahrung bedienten. Die gelegentlichen Feinde wiederum verzehrten zeitweise reichliche Mengen irgendeines Entwicklungsstadiums des Erlenblattkäfers, bedienten sich aber als Hauptnahrung anderer Arten. Die zufälligen Feinde schliesslich wurden in der Natur nur selten beim Verzehren von *Melasoma aenea* angetroffen oder taten es nur im Zuchtversuch (im Verzeichnis durch Einklammerung kenntlich gemacht).

Aus den auf S. 131 wiedergegebenen Verzeichnissen, die die Reichlichkeitsfolge der wichtigsten natürlichen Feinde des Erlenblattkäfers in Hirvensalmi in den Jahren 1939 und 1940 darstellen, ist zu ersehen, dass die reichlichsten Arten zur Hauptsache auch jetzt die gleichen wie in den Jahren 1937 und 1938 (Tab. 13, S. 103–106) sind. Dagegen weist die gegenseitige Ordnungsfolge der Arten erhebliche Unterschiede auf.

Aus dem Obigen ist hervorgegangen, dass die Zerstörungsfaktoren auf beiden Untersuchungsflachen weitgehend gleichartig gewesen sind. Als gemeinsamer Zug ergibt sich vor allen Dingen die entschieden überlegene Bedeutung der natürlichen Feinde den Krankheitserregern sowie den klimatischen und anderen Faktoren gegenuber. Den naturlichen Feinden fielen nämlich in Hirvensalmi etwa 90 % und in Ruovesi etwa 95 % von den Jugendstadien des Erlenblattkäfers zum Opfer. (Die Bedeutung der anderen Faktoren wird weiter unten, S. 198, zur Sprache genommen.) Obwohl zu bemerken ist, dass man es auf beiden Untersuchungsflächen mit dem Höhepunkt oder der niedergehenden Phase des Massenauftretens zu tun hatte, wo die natürlichen Feinde im allgemeinen in gesteigerter Bedeutung auftreten, verdient der durch sie im Erlenblattkäferbestand hervorgerufene ausserordentlich grosse Verlust dennoch besonders hervorgehoben zu werden.

Betrachtet man den die verschiedenen Entwicklungsstadien des Erlenblattkäfers auf den beiden Untersuchungflächen getroffenen Verlust, so bemerkt man, dass der Verlust an Eiern und Puppen in Ruovesi bedeutend grösser als in Hirvensalmi war. Der Unterschied ist zur Hauptsache auf das reichlichere Vorkommen der *Syrphus*-Larven und *Megaselia rubricornis* im erstgenannten Gebiet zurückzuführen. Der Larvenverlust war dagegen auf beiden Untersuchungsflächen annähernd gleich gross. Dem reichlicheren Vorkommen von *Calvia 15-guttata* in Hirvensalmi entsprach die grössere Reichlichkeit von *Syrphus ribesii* nebst gewissen Heteropteren und Araneiden in Ruovesi. Die drei vorerwähnten Arten waren zum grossen Teil für die Grösse des gesamten, die Jugendstadien betroffenen Verlustes bestimmend. Sie waren durchgehends spezialisierte Feinde des Erlenblattkäfers und traten – dies gilt besonders für *Syrphus ribesii* und *Megaselia rubricornis* – in ziemlich grosser Anzahl sowohl auf den Untersuchungsflächen als auf den meisten Beobachtungsflächen auf.

Dagegen blieb die Bedeutung der übrigen Arten, vor allem wegen ihrer polyphagen Lebensweise, geringer.

Larven wurden relativ weit mehr als Eier und Puppen zerstört. Die Ursachen dazu sind die grössere Anzahl der sich der Larven als Nahrung bedienenden Arten, die längere Dauer des Larvenstadiums und der Umstand, dass sich ein grosser Teil der *Syrphus ribesii*- und *Calvia 15-guttata* -Larven gerade zur Zeit des reichlichsten Auftretens der Erlenblattkäferlarven in ihrem aggressivsten Stadium befand.

Die räuberisch lebenden Arten, deren Bedeutung im Vergleich zu den Schmarotzern im allgemeinen stark unterschätzt worden ist, spielten als Feinde des Erlenblattkäfers eine entschieden weit wichtigere Rolle, als die Parasiten. Von letzteren wurden im Zusammenhang mit den vorliegenden Untersuchungen nur zwei festgestellt, und auch von diesen zwei errang sich nur eine (*Megaselia rubricornis*) eine ansehnlichere Bedeutung.

Die allgemeine Bedeutung der Feindarten für Melasoma aenea.

Will man die Bedeutung der einzelnen Feindarten als Vertilger des Erlenblattkäfers beurteilen, so muss das Augenmerk bei der betreffenden Art vor allem auf die Lebensweise (zumal im Hinblick auf eventuelle Spezialisierung auf bestimmte Nahrung), den Entwicklungsverlauf, den Nahrungsbedarf des Einzelindividuums sowie die Reichlichkeit des Auftretens gerichtet werden. Im vorliegenden Zusammenhang werden zur Hauptsache lediglich die wichtigsten von den untersuchten Arten besprochen.

Zur Klärung dessen, wie sich die verschiedenen Arten im Hinblick auf ihren Entwicklungsverlauf als Feinde von *Melasoma aenea* eignen, ist in den Diagrammen 2 und 3, S. 134 und 135 das zeitliche Auftreten der verschiedenen Entwicklungsstadien der wichtigsten Feindarten dargestellt. Auf Grund dieser Diagramme kann folgendes angeführt werden. Die Wanzen *Rhinocoris annulatus*, *Picromerus bidens* und *Troilus luridus* eignen sich in bezug auf ihre Lebensweise verhältnismässig gut als Feinde des Erlenblattkäfers. In bezug auf ihre Entwicklung gestaltet sich indessen die Übereinstimmung nicht ebenso harmonisch, denn den im Spätsommer von Ende August an auftretenden Entwicklungsstadien dieser Arten stehen gewöhnlich keine solchen des Beutetieres zur Verfügung. Besser in dieser Hinsicht hat es schon *Rhacognathus punctatus*. Wegen der polyphagen Lebensweise der genannten Wanzenarten kann jedoch ihre Bedeutung als Vertilger des Erlenblattkäfers, wenn man die ganze Vegetationsperiode in Betracht zieht und wenn andere Nahrung reichlich zu Gebote steht, ziemlich gering bleiben, wenngleich die Beobachtungen zeigten, dass der Erlenblattkäfer als Beutetier mehr oder minder deutlich vor den anderen an denselben Erlen vorkommenden Arten bevorzugt wurde. *Calvia 15-guttata*, deren Imagines während des ganzen Sommers und die Larven von Mitte Juni bis Anfang August verschiedene Entwicklungsstadien des Erlenblattkäfers als Nahrung verwenden, ist ein ausserordentlich geeigneter und ausgesprochen spezialisierter *Melasoma aenea* -Feind. *Synharmonia conglobata* eignet sich im Hinblick auf ihren Entwicklungsverlauf recht wohl als Feind von *Melasoma aenea* und kann sich den ganzen Sommer hindurch des Erlenblattkäfers als Nahrung bedienen; die Art weist aber grössere Vorliebe für *Galerucella lineola* auf. *Syrphus ribesii* eignet sich wohl zum Leben auf Kosten des Erlenblattkäfers, doch die Frassperiode der Larven ist so kurz, dass sich ein grosser Teil des Larvenbestandes von *Melasoma aenea* ihrer Einwirkung entzieht. *Megaselia rubricornis* ist ein spezialisierter Erlenblattkäferfeind und recht wohl auf ein Leben auf Kosten des Erlenblattkäfers eingestellt; ihre zerstörende Wirkung betrifft aber nur die Puppen.

Alles obige berücksichtigend ergibt sich, dass sich *Calvia 15-guttata* am besten als Feind von *Melasoma aenea* eignet. Ziemlich geeignete Feinde stellen wegen ihrer ausgedehnten Frassperiode die vorhin genannten Wanzenarten dar, so zumal *Rhacognathus punctatus* und *Picromerus bidens* sowie dank ihrer weitgehenden Spezialisierung *Syrphus ribesii* und *Megaselia rubricornis*. Auch manche Spinnenarten, so insbesondere solche aus den Gattungen

Aranea, *Xysticus* und *Philodromus*, eignen sich verhältnismässig gut als Feinde des Erlenblattkäfers.

Hier muss noch der sich bei den Feindarten äussernde Kannibalismus erörtert werden, dem in bezug auf die Effektivität der betreffenden Art als Feind des Erlenblattkäfers eine wesentliche Bedeutung zukommen kann. Am stärksten trat die Neigung zu Angriffen auf Entwicklungsstadien der eigenen Art bei den Larven von *Rhinocoris annulatus*, recht kräftig aber auch bei den Larven der Pentatomiden sowie der Arten *Synharmonia conglobata* und *Calvia 15-guttata* in Erscheinung, einigermassen schwächer dagegen bei den Imagines der gleichen Arten. Im Zuchtversuch erreichte der dadurch verursachte Verlust im Bestand dieser Arten oft bedeutende Beträge, und dasselbe gilt auch, wenn Nahrungsmangel herrscht, für die Verhältnisse in der Natur. Obwohl ja der Kannibalismus im allgemeinen als eine zerstörende Eigenschaft zu gelten hat, ist er, wenn durch Nahrungsmangel verursacht, für die Erhaltung der Art von Vorteil, weil die Art dadurch dem Hungertod entgehen kann.

Die Bedeutung einer Art als Vertilger des Erlenblattkäfers wird ferner weitgehend auch dadurch bestimmt, welches Entwicklungsstadium von ihr angegriffen wird, zu welcher Zeit dies geschieht und wie gross der Nahrungsbedarf des Einzelindividuums ist. Um einen gegenseitigen Vergleich der verschiedenen Feindarten in dieser Hinsicht zu ermöglichen, muss man den Wert und die Bedeutung der verschiedenen Entwicklungsstadien des Erlenblattkäfers im Hinblick auf seine künftige Vermehrung kennen. Ebenso wie man den Eiwert des Weibchens und den Weibchenwert des Eies (vgl. MARTINI 1943, p. 39) berechnet, kann man auch die entsprechenden Werte für die anderen Entwicklungsstadien ermitteln, wenn man nur weiss, ein wie grosser Teil von ihnen im Verlauf der Entwicklungsperiode zugrundegeht und wenn man den Eiwert des Weibchens kennt. So waren im vorliegenden Fall für die verschiedenen Entwicklungsstadien auf Grund der an den Untersuchungs- und Beobachtungserlen der beiden Untersuchungsflächen erzielten Ergebnisse folgende Eiwerte zu verzeichnen [1]:

Eiwert	Hirvensalmi			Ruovesi		
des eben abgelegten Eies	etwa	1.4	(0.7)	etwa	1	(0.5)
der frisch geschlüpften Larve I. Stadiums	»	2	(1)	»	2	(1)
» » » » II. »	»	6	(3)	»	4.4	(2.2)
» » » » III. »	»	15	(7.5)	»	9.4	(4.7)
» Puppe (unmittelbar nach der Verpuppung)	»	42	(21)	»	20	(10)
» frisch geschlüpften Imago	»	60	(30)	»	65	(32.5)
des » » Weibchens	»	120	(60)	»	130	(65)
» Weibchens im Beginn der Eiablageperiode			(120)	»		(130)

[1] Die Eiwerte können folgendermassen berechnet werden. Aus den 7 895 Eiern der Untersuchungserlen in Hirvensalmi entwickelten sich 185 Erlenblattkäfer, davon etwa die Hälfte (92) weiblichen Geschlechts. Angenommen, dass von den letzteren bis zum Beginn der nächsten Eiablageperiode kein einziges zugrundegeht und dass jedes von ihnen 120 Eier (dies entspricht dem i.J. 1938 festgestellten Eiwert der Weibchen) legt, die totale Anzahl der abgelegten Eier also 11 040 beträgt. Dividiert man nun diese Zahl mit der an den Untersuchungserlen gefundenen Anzahl der Eier, 7 895, so ergibt sich als Eiwert ungefähr die Zahl 1.4, die also angibt, dass ein i.J. 1938 abgelegtes Ei für das Jahr 1939 1.4 Eier liefert. Der Eiwert der eben geschlüpften Larve I. Stadiums wäre demnach 11 1040 : 5 569 (die gefundene Anzahl der geschlüpften Larven) = rund 2, usf. Setzt man den Verlust an Weibchen bis zum Beginn der folgenden Eiablageperiode mit etwa 50 % an, so wären die Eiwerte sämtlicher Entwicklungsstadien folglich nur halb so gross (die oben in Klammern gestellten Zahlen).

Der Eiwert des Weibchens ist am Ende der Eiablageperiode 0. Das Männchen hat keinen eigentlichen Eiwert; und da die Hälfte aller Individuen Männchen sind, so wird der gemeinsame Eiwert der Imagines durch deren Einwirkung auf die Hälfte von dem der Weibchen herabgedrückt. – Obwohl sich die obenangeführten Eiwerte zum Teil lediglich auf Annahmen gründen und daher als mehr oder minder theoretisch zu gelten haben, dürften sie dennoch ein ziemlich zuverlässiges Bild vom relativen Wert der verschiedenen Entwicklungsstadien geben.

Man ersieht also deutlich, dass diejenigen Feindarten, deren Opfer die Imagines des Erlenblattkäfers bilden, eine nicht geringe Bedeutung erlangen können, insbesondere wenn die Zerstörung vor oder im Anfang der Eiablageperiode erfolgt. Hätten die oben erwähnten Wanzenarten ausschliesslich verschiedene Entwicklungsstadien (im Vorsommer Imagines) des Erlenblattkäfers angegriffen, so hätten sich für die von einem einzigen Individuum im Laufe des Sommers vertilgten Entwicklungsstadien ungefähr folgende Eiwerte ergeben:

	Hirvensalmi	Ruovesi
Rhinocoris annulatus	1 300 – 1 700	fehlte
Troilus luridus	1 200 – 1 600	1 000 – 1 400
Rhacognathus punctatus	1 100 – 1 500	1 000 – 1 400
Picromerus bidens	700 – 1 100	500 – 800

Entsprechend ergaben sich für die wichtigsten nur junge Entwicklungsstadien angreifenden Arten:

	Hirvensalmi	Ruovesi
Calvia 15-guttata	1 100 - 1 500	800 – 1 100
Synharmonia conglobata	450 – 600	350 – 500
Syrphus ribesii	etwa 300	etwa 270
Megaselia rubricornis (Larve)	» 10	» 5

Man sieht also, dass denjenigen Wanzenarten, deren Speiseliste auch die Imagines umfasst, bei alleiniger Benutzung von *Melasoma aenea* eine ausserordentlich grosse Bedeutung zukommen kann. *Calvia 15-guttata* erringt sich durch ihre weitgehende Spezialisierung und die lange Frassperiode stets eine erhebliche Bedeutung. Bei *Syrphus ribesii* bleibt der Wert der vom Einzelindividuum verzehrten Nahrung gering, weil die Art (im Gegensatz zu den oben zuletzt erwähnten Arten) nur im Larvenstadium den Erlenblattkäfer, und zwar fast ausschliesslich nur dessen Eier und Larven angreift. *Megaselia rubricornis* wiederum steht als Schmarotzer in einer besonderen Klasse für sich; zur Zerstörung einer Puppe des Erlenblattkäfers sind 1 – 5 (durchschn. 2) Larven dieser Fliege nötig. Wie viele Puppen von den Imagines durch Aufsaugen zerstört wurden, d.h., auf welch einen Betrag sich der dadurch verursachte Puppenverlust belief, konnte nicht ermittelt werden. – Die Bedeutung der Imagines vertilgenden Spinnenarten mag eventuell nicht so gering gewesen sein, der Nahrungsbedarf des Einzelindividuums wurde aber nicht befriedigend ermittelt.

Die nachstehenden Verzeichnisse veranschaulichen auf Grund des Beobachtungsmaterials die Reichlichkeitsfolge (*** = sehr reichlich bis reichlich, ** = ziemlich reichlich, * = spärlich) der zehn wichtigsten Arten auf den Untersuchungsflächen in Hirvensalmi und Ruovesi (vgl. auch Tab. 13, S. 103–106). Unter Berücksichtigung der obenangeführten Umstände, die die Bedeutung der Arten als Vertilger des Erlenblattkäfers bestimmen, ergibt sich die Wichtigkeitsreihenfolge der Arten, die in den Verzeichnissen durch den Namen vorangestellte Ziffern wieder gegeben ist. In bezug auf die Spinnen ist die Wichtigkeitsbestimmung einigermassen unsicherer als in bezug auf die anderen Arten gewesen.

Hirvensalmi 1938	Ruovesi 1939
2 ****Syrphus ribesii*	1 ****Syrphus ribesii*
1 ****Calvia 15-guttata*	4 ****Megaselia rubricornis*

3	****Synharmonia conglobata*	8	****Psallus ambiguus*
10	****Megaselia rubricornis*	2	****Calocoris biclavatus*
8	****Philodrimus aureolus*	3	****Aranea dumetorum*
9	****Philodromus* sp.	9	***Calocoris fulvomaculatus*
7	****Aranea dumetorum*	5	***Picromerus bidens*
4	****Picromerus bidens*	6	**Rhacognathus punctatus*
5	***Rhacognathus punctatus*	7	**Troilus luridus*
6	***Troilus luridus*	10	**Calvia 15-guttata*

Das Verhalten der Erlenblattkäferfeinde zu anderen Insektenarten.

Von den 40 Insektenarten, die sich bei den vorliegenden Untersuchungen als Feinde des Erlenblattkäfers erwiesen, benutzten 34 den gemachten Beobachtungen gemäss (unter Ausschluss des Kannibalismus) insgesamt 53 andere Insektenarten als Nahrung. Auch von den Spinnen (23) vertilgten 10 Arten alternativ mehrere Beutetierarten, von denen sich bei weitem nicht alle in den Netzen gefangenen Individuen (z.B. Dipteren und Mikrolepidopteren) näher bestimmen liessen. Aus der Literatur sind ferner Angaben über zahlreiche andere Arten als Beutetiere der Erlenblattkaferfeinde zu erhalten. Der Erlenblattkäfer und die ihm mehr oder minder eng zugesellten Feindarten bilden also ein vielfältiges Ganzes, dem entweder direkt oder indirekt recht viele andere Arten angeschlossen sind.

Das Hauptaugenmerk wurde auf das Verhalten der Feindarten zu den die Erlen bewohnenden Insektenarten und den übrigen Blattkäferarten gerichtet. Im ganzen wurde festgestellt, dass 24 und im Zuchtversuch noch 7 weitere Feindarten neben den Erlenblattkäfer auch andere an den Erlen lebende Arten, an erster Stelle *Galerucella lineola*, *Agelastica alni*, *Psylla alni* und Blattlause (*Glyphina betulae*, *Euceraphis giganteus*) verzehrten. *Psylla alni* wurde von *Phytocoris intricatus*, den meisten Coccinelliden (vgl. KANERVO 1940) und den S y r p h u s-Larven gefressen. Blattläuse wiederum frassen *Chrysopa carnea*, *Anthocoris nemorum*, *Phytocoris intricatus*, *Psallus ambiguus* und mehrere Coccinelliden (vgl. KANERVO op.c.).

Zur Gewinnung eines klareren Überblickes über das Verhalten der Feindarten des Erlenblattkäfers zu den verschiedenen Blattkäferarten sind in Tab. 26, S. 144–145 alle hierauf bezüglichen Beobachtungen aus der Natur und aus den angestellten Zuchtversuchen zusammengestellt. Wie aus der Tabelle zu ersehen ist, vertilgten insgesamt 41 Feindarten neben *Melasoma aenea* auch andere Blattkäferarten. *Galerucella lineola*, die an den Erlen häufig in grosser Anzahl vorkam, wurde von 25 Feindarten des Erlenblattkäfers gefressen. Dabei bildete sie die – im Vergleich zum Erlenblattkäfer – bevorzugtere Nahrung für *Synharmonia conglobata* und *Coccinella hieroglyphica*, während *Phytocoris intricatus*, *Orthotylus marginalis*, *Rhinocoris annulatus*, *Coccinella 5-punctata*, *C. distincta*, *Anatis ocellata* und offenbar auch einige Spinnenarten zwischen ihr und dem Erlenblattkäfer keinen grossen Unterschied machten. *Agelastica alni*, die nur in einigen Gegenden angetroffen wurde, wurde von 11 Arten gefressen, von diesen jedoch nur von *Adalia bipunctata* und *Coccinella distincta* lieber als der Erlenblattkäfer; dagegen wurde sie u.a. von *Picromerus bidens*, *Synharmonia conglobata*, *Calvia 15-guttata* und *Syrphus ribesii* mehr oder minder deutlich verschmäht. *Chrysomela varians* bildete im Vergleich zum Erlenblattkäfer die bevorzugtere Nahrung für *Pilophorus clavatus*, *Globiceps flavomaculatus*, *Calvia 14-guttata* und *Meigenia mutabilis*. *Gastroidea polygoni* taugte mehreren Arten ungefähr ebenso gut wie der Erlenblattkäfer (als eine Ausnahme sind jedoch *Meigenia mutabilis* und *Anatis ocellata* zu verzeichnen). Zu *Plagiodera versicolora* wiederum verhielten sich die Feindarten ungefähr wie zum Erlenblattkäfer, ein Befund, der wohl als ein Zeugnis der nahen verwandtschaftlichen Beziehungen dieser beiden Blattkäferarten auch in physiologischer Hinsicht gedeutet werden dürfte. Eine gewisse Ähnlichkeit besteht auch in dem Verhalten der Feindarten zu *Galerucella sagittariae*, aber z.B. *Syrphus ribesii*, *Megaselia*

rubricornis und *Calvia 15-guttata* machten sich nicht so gern an diese Art heran. Das Verhalten der Feindarten zu *Phaedon cochleariae* wird weiter unten zur Sprache genommen. In bezug auf die übrigen Arten sind die Beobachtungen viel spärlicher, und es möge deshalb an ihrem Teil nur auf Tab. 26, verwiesen werden.

Die meisten natürlichen Feinde des Erlenblattkäfers benutzten also den Beobachtungen gemäss mehrere Blattkäferarten als Nahrung; die meist spezialisierten unter ihnen griffen jedoch gern nur wenige, dem Erlenblattkäfer nächstverwandte Arten an.

Wie in der Einleitung bereits erwähnt wurde, wurde bei der vorliegenden Untersuchung dem Verhalten der *Melasoma aenea* -Feinde zu *Phaedon cochleariae* besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Bei der Besprechung dieser Umstände muss zuallernächst festgestellt werden, dass sich diese zwei Arten, der Meerrettich- und der Erlenblattkäfer, in bezug auf ihre Lebensweise und ihren Entwicklungsverlauf recht beträchtlich voneinander unterscheiden. Schon die Verschiedenheit ihrer Nahrungspflanzen bewirkt es, dass diese Arten recht ungleiche und meistens auch ziemlich weit voneinander gelegene Biotope bewohnen. Diese zwei Umstände neben den sonstigen biologischen und offenbar auch physiologischen Eigenschaften der beiden Käfer bedingen es, dass ihren Feinden höchst wesentlich verschiedene Voraussetzungen zu ihrer Vertilgung geboten sind.

Wie aus Tab. 26 hervorgeht, wurde der Meerrettichblattkäfer nur von 17 Feinden des Erlenblattkäfers angegriffen, und von diesen schien er nur bei *Chrysopa carnea*, *Adalia bipunctata*, *Coccinella 7-punctata* und *Meigenia mutabilis* die bevorzugtere Nahrung auszumachen. Ungefähr ebenso gern wurden beide Blattkaferarten von *Anthocoris nemorum*, *Calocoris biclavatus*, *Picromerus bidens*, *Troilus luridus* und *Coccinella 5-punctata* gefressen. Ferner haben sich als Feinde des Meerrettichblattkafers 9 solche Arten erwiesen, in bezug auf welche keine Beobachtungen uber Angriffe auf den Erlenblattkäfer vorliegen. Trotz schon während geraumer Zeit fortgesetzter Untersuchungen haben sich also für den Meerrettichblattkafer bisher in Finnland nicht mehr als 26 Feinde auffinden lassen, während ihre Zahl beim Erlenblattkäfer schon auf 66 gestiegen ist. Ausserdem haben sich von den Feinden des letzteren weit zahlreichere als von denjenigen des Meerrettichblattkäfers als bedeutsam erwiesen. *Phaedon cochleariae* scheint also in geringerem Masse als der Erlenblattkäfer Feindangriffen ausgesetzt zu sein.

Erwägt man, welche von den festgestellten Feinden des Erlenblattkäfers möglicherweise zur biologischen Bekämpfung des Meerrettichblattkafers herangezogen werden könnten, so kommt man zu dem Ergebnis, dass offenbar kein einziger von den wichtigsten natürlichen Feinden des ersteren hierbei in Frage kommt. Nur in betreff *Coccinella 5-punctata* und *Meigenia mutabilis*, denen als Feinde von *Melasoma aenea* im allgemeinen keine erwähnenswerte Bedeutung zukommt, könnten in dieser Hinsicht befriedigende Resultate zu erwarten sein.

Andere, die Vermehrung des Erlenblattkäfers begrenzende Faktoren.

Krankheitserreger.

Bei sämtlichen Entwicklungsstadien des Erlenblattkäfers wurden bei den Untersuchungen auch Krankheiten festgestellt; da aber mitunter selbst ein und dasselbe Exemplar von mehreren Pilzarten zugleich befallen sein konnte und weder Reinkulturen noch Infektionsversuche durchgeführt wurden, gelang es im allgemeinen nicht, den bzw. die eigentlichen Urheber des jeweiligen Krankheitsfalles zu ermitteln. Darum werden auch im folgenden bei der Besprechung der Bedeutung der Krankheiten als Feinde des Erlenblattkäfers alle durch Pilze, Bakterien und möglicherweise durch irgendeinen Virus verursachten Seuchen schlechtweg als Krankheiten (Seuchen) bezeichnet. Das Auftreten der Krankheiten auf den Untersuchungs- und Beobachtungsflächen ist in Tab. 27, S. 154 dargestellt.

In Proben, die von Pilzen befallene Entwicklungsstadien des Erlenblattkäfers enthielten, wurden folgende Arten bzw. Vertreter folgender Gattungen festgestellt: *Tarichium* sp., *Mucor* sp., *Fusarium* sp., *Cladosporium* sp., *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill., *Aspergillus* sp. und *Penicillium* sp. Dazu kommen noch einige offenbar durch Bakterien verursachte Fälle.

Aus einigen Eigelegen des Erlenblattkäfers wurden in Hirvensalmi *Tarichium* sp. und *Fusarium* sp. und in Ruovesi *Tarichium* sp. und ?*Cladosporium* sp. gefunden. Von etwa 20 000 Eiern waren 0.2 – 0.3 % durch Pilzhyphen und Sporen infiziert.

In Proben, die hunderte von Pilzen befallene Larven des Erlenblattkäfers enthielten, war ?*Cladosporium* sp. der häufigste und zugleich reichlichste Pilz; häufig wurde gefunden *Tarichium* sp., ziemlich häufig *Beauveria bassiana*, seltener *Fusarium* sp., in einigen Fällen *Mucor* sp. und *Penicillium* sp. und in einem Falle *Aspergillus* sp.; in manchen Proben befanden sich auch vereinzelte offenbar durch Bakterien getötete Larven. Solche an verschiedenen Seuchen gestorbenen Larven blieben fast ohne Ausnahme an den Blättern haften (Abb. 20, S. 152). In Hirvensalmi fielen offenbar nur etwa 7 % der Larven den Seuchen zum Opfer (vgl. Tab. 16, S. 112–113), und zwar zur Hauptsache beiderseits der Monatswende Juli–August, wenn die Zeit des Auftretens der Larven schon zu Ende neigte. In Ruovesi wurden an den Untersuchungs- und Versuchserlen an Seuchen gestorbene Larven nur in einem Betrage von etwa 1 % vorgefunden, aber auf einigen Beobachtungsflächen war dieser Prozentsatz erheblich höher, bis 10 – 15 % (siehe auch Tab. 27). Fast überall, wo gegen Ende der Erscheinungsperiode der Larven Beobachtungen gemacht wurden, waren pilzbefallene Larven anzutreffen.

Die Puppen wiesen im allgemeinen geringeren Seuchenbefall als die Larven auf. Die häufigsten gefundenen Pilze waren *Tarichium* sp., ?*Cladosporium* sp. und *Beauveria bassiana*. Bakteriogene und eventuelle Viruskrankheiten schienen reichlicher vorzukommen. In Hirvensalmi betrug der auf Seuchen zurückzuführende Puppenverlust an den Untersuchungserlen etwa 2 % und dürfte sich auf der ganzen Untersuchungsfläche offenbar unter 5 % gehalten haben. In Ruovesi wurde als entsprechender Wert an den Untersuchungserlen 6.4 % gefunden; auf einigen Beobachtungsflächen war er jedoch einigermassen grosser.

Die von Pilzen befallenen Imagines litten meistens an Befall von *Penicillium* sp. und *Fusarium* sp. Der dadurch verursachte Verlust unter den erwachsenen Erlenblattkäfern war indessen auf beiden Untersuchungsflächen während der Vegetationsperiode offenbar sehr gering, unter den überwinternden Imagines dürfte er sich aber sogar auf ziemlich grosse Beträge belaufen.

Man sieht also, dass den Krankheiten nur in bezug auf die Larven und Puppen eine grössere Bedeutung sukommt, während sie unter den Imagines an Bedeutung weit hinter den natürlichen Feinden des Erlenblattkäfers zurückbleiben. Im allgemeinen erhielten die Seuchen grössere Gewalt erst beim Erscheinen der spätesten Vertreter der besagten Stadien. Dennoch kann festgestellt werden, dass die Seuchen unter bestimmten Verhältnissen den Erlenblattkäferbestand sogar bedeutend beeinträchtigen können.

Klima- und andere Faktoren.

Obwohl der hauptsächliche Verlust unter den Erlenblattkäfern durch die natürlichen Feinde und in geringerem Ausmass durch Seuchen verursacht wurde, kam den Witterungsverhältnissen, der Menge der zu Gebote stehenden Nahrung und sonstigen einschlägig wirkenden Faktoren unsweifelhaft ebenfalls eine gewisse Bedeutung zu.

Ungeschlüpfte Eier wurden an den Untersuchungs- und Beobachtungserlen in Hirvensalmi, bezogen auf die ganze Menge der abgelegten Eier durchschn. etwa 4 % bzw. etwa 5.4 % (Tab. 14 und 21, S. 109 und 124 – 125), aber mit Bezug auf die Menge derjenigen, die den Angriffen der natürlichen Feinde entrannen, etwa 5.4 % bzw. etwa 7 % gefunden. Im Zuchtversuch blieben in demselben Jahre (1938) von etwa 3 300 Eiern nur 3.4 % ungeschlüpft.

In Ruovesi schien die Menge der ungeschlüpft gebliebenen Eier i. J. 1939 noch geringer zu bleiben und betrug an den Untersuchungserien 1.3 % bzw. 1.6 % (Tab. 15 und 24, S. 110 und 128–129), mit Bezug auf die den Feindangriffen entronnenen Eier 2.6 % bzw. 3.3 %. Im Zuchtversuch (annähernd 2 000 Eier) wiederum ergab sich der Wert 2.6 %. Den Hauptanteil in dieser Gruppe, in Hirvensalmi etwa 64.5 % und in Ruovesi etwa 70 %, bildeten ganze Gelege, die aus diesem oder jenem Grunde, wahrscheinlich wegen ausgebliebener Befruchtung, unentwickelt blieben. Von den einzelnen ungeschlupft gebliebenen Eiern kann ein Teil durch natürliche Feinde gelinde beschädigt worden sein.

Im Zuchtversuch wurde festgestellt, dass an vertrockneten Blättern etwa 65 % von den Eiern ungeschlüpft bleiben konnten. Auch unmittelbare Besonnung wirkte, wie beobachtet werden konnte, tödlich auf die Eier ein. Diesen Faktoren kommt indessen in der Natur keine nennenswerte Bedeutung zu, denn das Erlenblattkäferweibchen legt seine Eier nur an lebenden, frischen Blattern und fast ausnahmslos an der Unterseite des Blattes ab, die der Sonnenbestrahlung im allgemeinen nicht unmittelbar ausgesetzt ist. – Den auf den Untersuchungsflächen herrschenden Temperatur- und Feuchtigkeitszuständen scheint kein nachteiliger Einfluss auf die Entwicklung der Eier zugekommen zu sein.

Von der Bedeutung der Klimafaktoren fur die Entwicklung der L a r v e n liess sich auf den Untersuchungsflächen ein ungefahres Bild durch das in den eingangs erwähnten, unter besonders dazu ausgesehenen Erlenzweigen aufgestellten Trichtern angesammelte Material gewinnen. Diese Trichter durften namlich die von den Zweigen herabgefallenen Larven ziemlich restlos aufgesammelt haben. In Hirvensalmi betrug die diesbezügliche Ausbeute etwa 2 % lebende und etwa 7 % tote Larven von der gesamten festgestellten Larvenmenge (633); nur 2 % (hauptsächlich Larven I. Stadiums) schienen den Witterungsunbillen zum Opfer gefallen zu sein. In Ruovesi betrug die Ausbeute in den Trichtern entsprechend etwa 7 % lebende und etwa 4.5 % tote Larven (totale gefundene Anzahl der Larven 720), sämtliche toten Larven – mit Ausnahme einer einzigen – hatten aber Frassspuren aufzuweisen. Es dürfte also als offenbar gelten können, dass den klimatischen Faktoren als unmittelbare Todesursache der Larven nur eine ganz geringe Bedeutung beizumessen ist. Doch ist in Betracht zu ziehen, dass ein Teil der zu Boden gefallenen Larven zweifelsohne dem Hungertod anheimfallt. Auch Nahrungsmangel, d.h. ausbleibende Nahrung kann zum Tode der Larven oder zu ihrer vorzeitigen Verpuppung führen.

Von den P u p p e n blieben nur einige solche ungeschlüpft, an denen keine Spuren von Feinden oder Seuchen festgestellt werden konnten. Im Zuchtversuch wurde beobachtet, dass von unterernahrten Larven die vorzeitig verpuppten ofters als die anderen ungeschlüpft blieben. Eine unmittelbare zerstörende Wirkung der Klimafaktoren konnte nicht nachgewiesen werden.

I m a g i n e s starben in den Zuchtversuchen im Freien, in denen keine Feinde beobachtet wurden, reichlich schon früh im Juni. Hierauf können klimatische Faktoren z.B. durch forcierte Lebensbetätigung und dadurch bedingten vorzeitigen Aufbrauch der Lebensenergie eingewirkt haben. Eine direkte zerstörende Wirkung konnte selbst auch bei starkem Regen nicht wahrgenommen werden, nach einem Sturmwind war aber die Menge der Imagines an einigen Erlen einigermassen herabgegangen, während sie an einigen anderen im Gegenteil zunahm. – Schadhafte Käfer entwickelten sich im Zuchtversuch – wenn man von dem durch *Megaselia rubricornis* verursachten Parasitismus absieht – in einigen Umfang aus solchen Individuen, die infolge von Nahrungsmangel zu vorzeitiger Verpuppung veranlasst worden waren. In der Natur wurde Nahrungsmangel nur in äusserst seltenen Fällen, bei Überbevölkerung, nachgewiesen. – An den Überwinterungsorten starben Imagines in einigem Umfang offenbar durch Einwirkung klimatischer Faktoren oder der Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens.

Über die Bedeutung der übrigen Faktoren als Zerstörer von Jugendstadien lieferten auf der Untersuchungsfläche in Ruovesi auch die eingangs erwähnten gekäfigten Erlen einige Aufschlüsse. Die gesamte Anzahl der Eier betrug an diesen Erlen etwa 450. Von den Eiern

gingen etwa 9 %, von den Larven etwa 17 % (entspr. etwa 15.5 % von der Anzahl der Eier) und von den Puppen etwa 15 % (etwa 11 % von der Anzahl der Eier) zugrunde. Der gesamte Verlust an Jugendstadien belief sich also auf etwa 35 %, im Vergleich zu den Untersuchungs- und Versuchserlen also auf einen ziemlich geringen Wert. Es ist ausserdem in Betracht zu ziehen, dass die Erlenblattkäferlarven selbst den Eierverlust verursacht haben können sowie dass sowohl der Larven- als der Puppenverlust zu einem bedeutenden Teil durch Seuchen und natürliche Feinde verursacht wurden, deren vollständige Ausschaltung allen Vorsichtsmassnahmen zum Trotz dennoch nicht gelang. Obwohl das Metalldrahtnetz in bezug auf die Einwirkung von Regen und Wind eine gewisse Fehlerquelle darstellt, stützen diese Ergebnisse die in der Natur gemachten Beobachtungen über die Bedeutung der klimatischen und anderen Faktoren bei der Vertilgung des Erlenblattkäfers.

Bei den im vorhergehenden zuletzt erörterten Untersuchungen hat also festgestellt werden können, dass die unmittelbare zerstörende Einwirkung der sog. übrigen Faktoren auf den Erlenblattkäfer im Vergleich zu derjenigen der naturlichen Feinde als äusserst gering erachtet werden muss. In gewissen Fällen kann die durch klimatische Faktoren verursachte Zerstörung natürlich weit grössere Ausmasse als in den jetzt konstatierten Fällen erreichen, und auch ihre mittelbar zerstörende und dadurch die Vermehrung des Erlenblattkäfers beeinträchtigende Wirkung (etwa durch gestörte Eiablage, verkürzte Lebensdauer der Imagines, Schwächung der Widerstandskraft der verschiedenen Entwicklungsstadien gegen Seuchen, Beinflussung der Feind- und Seuchenfrequenz) kann eine bedeutende sein.

Schlussbetrachtungen.

Auf Grund der vorliegenden Untersuchungen kann zusammenfassend folgendes angeführt werden.

Der Erlenblattkäfer, *Melasoma aenea*, tritt in Finland zeitweise in grosser Anzahl zumal auf Moränenböden, oft in Ufergegenden, gewöhnlich in Erlenbeständen, die sich an Wälder vom *Calluna-*, *Vaccinium-* oder *Myrtillus-*Typ anschliessen, auf. Seine hauptsächliche Nahrungspflanze ist die Grauerle, *Alnus incana*, doch findet man den Käfer oft auch auf der Schwarzerle, *A. glutinosa*, vor. Jährlich wird zum überwiegenden Teil nur eine Generation erzeugt. Imagines treten an den Erlen im allgemeinen von Ende Mai bis Ende August, Eier von Anfang Juni bis Ende Juli, Larven von der ersten Hälfte des Juni bis Anfang August und Puppen von Anfang Juli bis Mitte August auf.

Als natürliche Feinde des Erlenblattkäfers haben sich bei dieser Untersuchung insgesamt 66 Arten ergeben, von denen 40 den Insekten, 24 den Spinnentieren, 1 den Mollusken und 1 den Reptilien zufallen. Eier wurden von 18 Insektenarten, Larven von 34 Insekten- und 23 Spinnenarten, Puppen von 19 Insekten- und 6 Spinnenarten und Imagines von 10 Insekten- und 13 Spinnenarten gefressen. Sämtliche Entwicklungsstadien des Erlenblattkäfers wurden von 5, drei von 16, zwei von 15 und eine von 30 Arten angegriffen.

Von den als Zerstörer des Erlenblattkäfers in Betracht kommenden Faktoren erwiesen sich die natürlichen Feinde, insbesondere die Raubinsekten und die Spinnen, während der Vegetationsperiode entschieden als die wichtigsten. Ihnen fielen nicht minder als 90 – 95 % von den Jugendstadien zum Opfer. Die unmittelbare zerstörende Wirkung der übrigen Faktoren war äusserst gering und belief sich auf höchstens ein Zehntel vom Gesamtbetrag des Verlustes. Dagegen können Imagines an den Überwinterungsstätten wegen ungünstiger Feuchtigkeitszustände in recht bedeutender Menge zugrundegehen.

Von den Eiern wurde ein Drittel bzw. die Hälfte zerstört, und zwar hauptsächlich durch *Syrphus ribesii* und *Calvia 15-guttata*. Nahezu ein Zehntel der Eier wurde von den Lar-

ven der eigenen Art aufgefressen. – Von den L a r v e n gingen etwa neuen Zehntel zugrunde, hauptsächlich durch die Angriffe der *Syrphus ribesii*- und *Calvia 15-guttata* -Larven, zu einem grossen Teil auch durch gewisse Wanzen- und Spinnenarten sowie durch Seuchen. – Von den P u p p e n gingen etwa ein bis zwei Drittel verloren; Hauptursache waren *Megaselia rubricornis*, *Calvia 15-guttata*, einige andere Raubfeinde und die Seuchen. – Als wichtigste Feinde der I m a g i n e s traten einige Spinnen- und Wanzenarten auf. Diese riefen zusammen mit anderen Faktoren unter den Imagines eine so grosse Zerstörung hervor, dass die Menge der Eier nur halb so gross blieb, als auf Grund der Zuchtversuche zu erwarten gewesen wäre.

Verhältnismässig eingehend wurden Lebensweise (insbesondere das Auftreten und die Ernährungsverhältnisse), Entwicklungsverlauf (Dauer und zeitliches Auftreten der verschiedenen Entwicklungsstadien) und Geeignetheit als Vertilger des Erlenblattkäfers bei den Arten *Rhinocoris annulatus*, *Picromerus bidens*, *Troilus luridus*, *Rhacognathus punctatus*, *Calvia 15-guttata*, *Synharmonia conglobata*, *Syrphus ribesii* und *Megaselia rubricornis* untersucht. Von diesen ist die Biologie zumal von *Calvia 15-guttata* und *Megaselia rubricornis* bisher offenbar so gut wie unbekannt gewesen. Am meisten auf die Vertilgung des Erlenblattkäfers eingestellt erschienen *Calvia 15-guttata*, *Syrphus ribesii* und *Megaselia rubricornis*, die übrigen wichtigsten Feinde des Erlenblattkäfers waren polyphag und verzehrten entweder lieber oder ebenso gern auch andere Nahrung, griffen aber an den Erlen in mehreren Fällen ausschliesslich den Erlenblattkäfer an, als wichtigste Arten unter den letzteren sind zu verzeichnen *Picromerus bidens*, *Troilus luridus*, *Rhacognathus punctatus*, *Psallus ambiguus*, *Calocoris biclavatus*, *C. fulvomaculatus*, *Rhinocoris annulatus*, *Synharmonia conglobata*, *Aranea dumetorum* und *Philodromus aureolus*. D i e r ä u b e r i s c h e n A r t e n w a r e n d e n S c h m a r o t z e r n a n B e d e u t u n g w e i t a u s ü b e r l e g e n, ein Befund, der neben der grösseren sowohl Arten- als Individuenzahl der ersteren (64, während die Zahl der festgestellten Parasiten nur 2 beträgt) auf ihre effektivere Zerstörungsarbeit zurückzuführen ist. Als Besonderheit möge erwähnt werden, dass einige in Finnland selten angetroffene Arten, wie *Calvia 15-guttata* und *Troilus luridus*, ziemlich allgemein und *Megaselia rubricornis* fast überall und zugleich in grosser Reichlichkeit im Zusammenhang mit dem Erlenblattkäfer auftraten. *Synharmonia conglobata* wurde ebenfalls oft in Begleitung des letzteren und besonders in Gesellschaft mit *Galerucella lineola* angetroffen.

Von den natürlichen Feinden des Erlenblattkäfers frassen 31 Arten auch andere erlenbewohnende Insektenarten, und 41 Arten griffen in verschiedenartiger Vegetation andere Blattkäferarten an. *Phaedon cochleariae* diente 17 Feinden des Erlenblattkäfers als Nahrung, und von diesen erlangten einige eine nicht so geringe Bedeutung als Vertilger des Meerrettichblattkäfers. Vor dem Erlenblattkäfer wurde der Meerrettichblattkäfer von *Chrysopa carnea*, *Adalia bipunctata*, *Coccinella 7-punctata* und *Meigenia mutabilis* bevorzugt, während *Anthocoris nemorum*, *Calocoris biclavatus*, *Picromerus bidens*, *Troilus luridus* und *Coccinella 5-punctata* zwischen beiden keinen wesentlichen Unterschied machten. V o n d i e s e n A r t e n d ü r f t e n *C o c c i n e l l a 5 - p u n c t a t a* u n d *M e i g e n i a m u t a b i l i s* b e i d e r b i o l o g i s c h e n B e k ä m p f u n g d e s M e e r r e t t i c h - b l a t t k ä f e r s a m b e s t e n v e r w e n d b a r s e i n; beim Vermehren dieser Arten kann aber der Erlenblattkäfer nicht erfolgreich als Beutetier herangezogen werden. Mit den übrigen Feindarten dürften kaum einmal so gute Ergebnisse zu erzielen sein.

ELÄINLAJIHAKEMISTO. – *INDEX DER TIERARTEN.*

Lepän lehtikuoriaisen luontaiset viholliset merkitty tähdellä (*). Erikoisselostuskohdat kursivoitu. – *Die natürlichen Feinde des Erlenblattkäfers durch ein dem Namen vorangestelltes Sternchen (*) kenntlich gemacht. Die auf die Spezialbeschreibungen hinweisenden Seitenzahlen kursiviert.*